

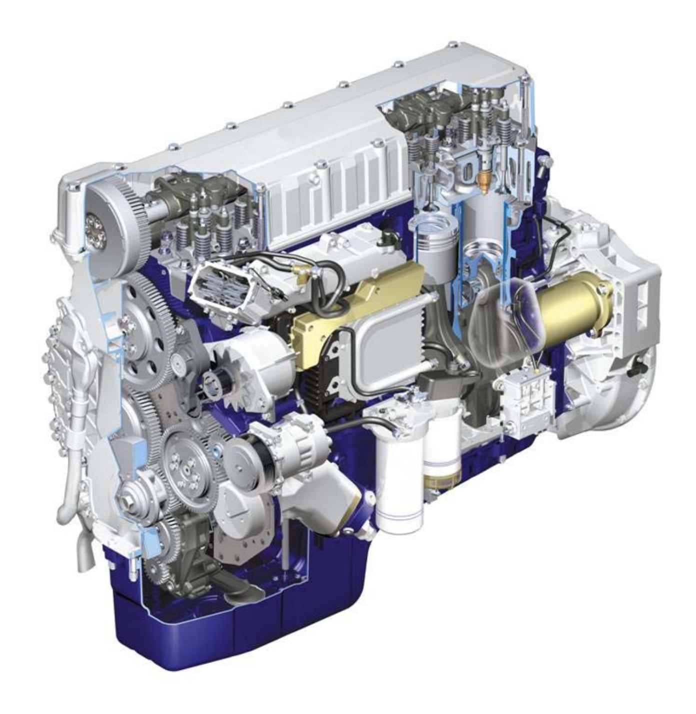
المملكة العربية السعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

قررت المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني تدريس هذه الحقيبة في " مراكز التدريب المهني "

البرنامج: ميكانيكا سيارات (ديزل)

الحقيبة: الكهرباء

الفترة: (الأولى)



نسخة أولية 1426هـ

التمهيد

تتضمن هذه الحقيبة المعلومات الأساسية المتعلقة بالكهرباء وقد روعي في إعدادها ألبساطه والوضوح.

و قد صنفت مادة هذه الحقيبة في أربع وحدات تتناول الوحدة الأولى أساسيات الكهرباء مثل أنواع الموصلات والتعريف بالفولت والأمبير وأنواع الدوائر الكهربائية بالإضافة إلى تمارين عملية .

أما الوحدة الثانية فقد تناولت البطارية وطريقة تحضير السائل وطريقة الشحن وتطبيق بعض التمارين العملية.

والوحدة الثالثة فقد تعرضت إلى نظام الشحن وطريقة عمله والمنظمات وطريقة عملها وكيفية فحصها.

و الوحدة الرابعة فقد تعرضت إلى نظرية بادئ الحركة وتحديد أعطاله وإصلاحها وتطبيق بعض التمارين العملية.

الوقت المتوقع لإتمام الحقيبة التدريبية :

يتم التدريب على مهارات هذه الحقيبة في 102 حصة تدريبية موزعة كتالي :

الوحدة الأولى: أساسيات الكهرباء	17 حصة تدريبية
الوحدة الثانية : البطارية	17 حصة تدريبية
الوحدة الثالثة: نظام الشحن	34 حصة تدريبية
الوحدة الرابعة: بادئ الحركة	34 حصة تدريبية



المملكة العربية السعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

الكهرباء

أساسيات الكهرباء

أساسيات الكهرباء

1

أساسيات الكهرباء

الـهـدف الـعــام للــوحــدة :

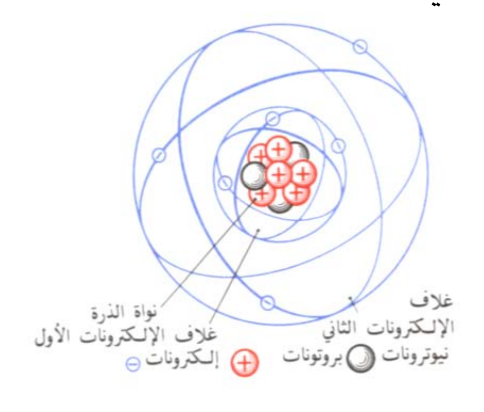
أن يكون المتدرب قادراً على معرفة المصطلحات الكهربائية ومبادئها وأجهزة الفحص.

الأهــداف الإجــرائيــة :

- أن يكون المتدرب قادرا على معرفة المبادئ الأساسية للكهرباء .
- أن يكون المتدرب قادرا على معرفة أنواع المواد الموصلة للكهرباء .
- أن يكون المتدرب قادرا على معرفة آثار التيار الكهربي .
- أن يكون المتدرب قادرا على معرفة الفولت ، الأمبير ، الأوم .
- أن يكون المتدرب قادرا على معرفة أنواع الدوائر الكهربائية .
- أن يكون المتدرب قادرا على معرفة أنواع الأجهزة المستخدمة للفحص .

الوقت المتوقع لإتمام التدريب على الوحدة: 17 حصة

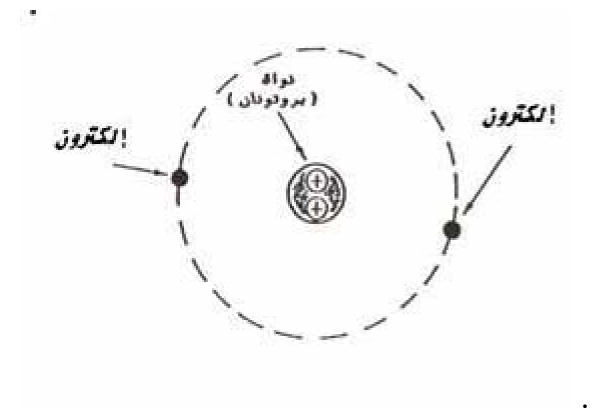
يمكن فهم طريقة عمل أي جهاز كهربائي ، إذا ما عرفت طبيعة الكهرباء وقوانينها الأساسية ، ويمكن توضيح طبيعة التيار الكهربائي عن طريق دراسة تركيب الذرة كما في الشكل (1) .



الشكل (1) يبين تركيب ذرة بإلكترونات في غلافين متحدي المركز

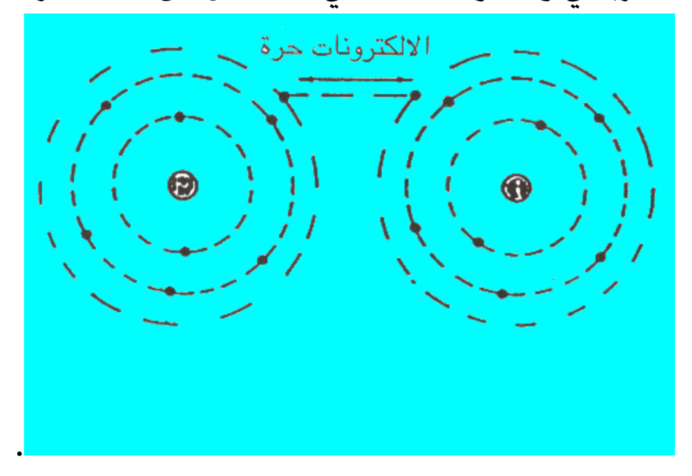
الـــــذرة: هي أصغر جزء في المادة التي تتكون منها الأجسام " الأشياء " على الكرة الأرضية كما أشار إليها القرآن في سورة الزلزلة.

وقد صور العلماء الذرة على شكل نواة تحتوي بروتونات موجبة الشحنة محدودة تشبه مسارات الكواكب حول الشمس كما في الشكل (2) ويكون عدد البروتونات الموجبة الشحنة مساوية لعدد الإلكترونات السالبة الشحنة مما يجعل الذرة والمادة متعادلة كهربائياً



الشكل (2) يوضح حركة النوة

أما إذا كانت إلكترونات الذرة غير مترابطة مع النواة بقوة ، ويحدث أن يكون عدد إلكترونات المدار الأخير للذرة أقل من نصف العدد المطلوب وهو ثمانية إلكترونات ، وعندها تنتقل بعض إلكترونات المدار الأخير إلى ذرة مجاورة أخرى فتصبح غير معدلة كهربائياً وتسمى بالإلكترونات الحرة كما في الشكل (3) وهكذا يمر التيار الكهربائي وتكون المادة التي تتشكل من هذه الذرات ناقلة للكهرباء



الشكل (3) يوضح انتقال إلكترونيات الحرة

أهم الموصلات الناقلة للكهرباء

1- **الموصلات:**

وهي التي تسمح بمرور التيار الكهربائي عن طريق الأسلاك أو الكابلات الكهربائية خلالها بسهولة عند تعرضها لفرق جهد مسلط عليها ومن المواد الموصلة (النحاس، والفولاذ ،الألمنيوم ،المحاليل الحمضية مثل محلول حمض الكبريت المستعمل في البطارية)

2- **اللاموصلات:**

وهي التي لا تسمح بمرور التيار الكهربائي خلالها عند تعرضها لفرق جهد مثل (الخزف، الورق، البلاستيك، المطاط) وتستخدم هذه العوازل في تغطية الأسلاك والكابلات الكهربائية مثل ما هو موجود في لوحة القيادة والمفاتيح

3- **أشباه الموصلات:**

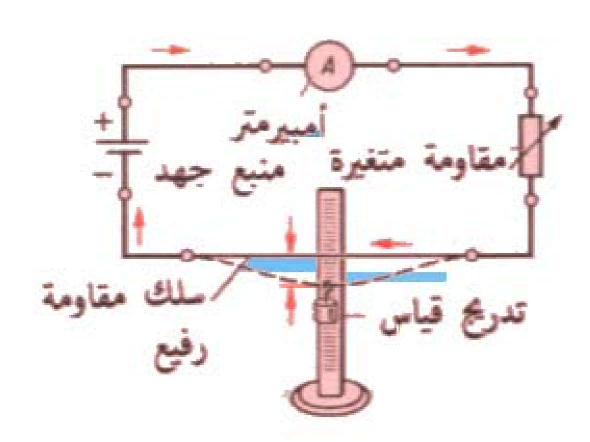
تستخدم بكثرة في الصناعات الإلكترونية كما تصنع منها أسلاك المقاومات الكهربائية التي تقاوم مرور التيار وتحد منه وتكون مقاومتها الكهربائية بين مقاومة الموصلات واللاموصلات .فهي تسلك سلوك اللاموصلات وعند التعرض لظروف (فيزيائية)معينة تتحول إلى مواد موصلة ومن أكثر هذه المواد شيوعاً(السيلكون والبرمانيوم)

آثار التيار الكهربائي

لا يمكن إدراك أو مشاهدة حركة الإلكترونات في الدائرة الكهربائية حيث يمكن ملاحظة وتحديد تأثيره وله ثلاثة آثار وهي:

أ- **الأثر الحراري:**

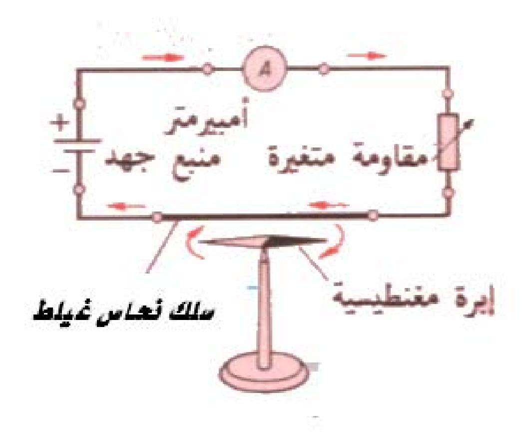
يستخدم التأثير الحراري للتيار الكهربائي في شموع التوهج في محركات الديزل أو في أجهزة التدفئة الكهربائية كما في الشكل (4)



الشكل (4) يوضح التأثير الحراري للتيار الكهربائي

ب- الأثـر المغناطيسي:

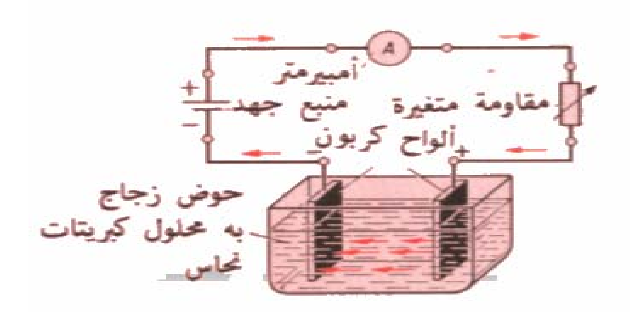
يستخدم هذا التأثير في تدوير بادئ الحركة والمولد ومحركات مساحات الزجاج وغيرها التي تتحرك بفعل الطاقة الكهربائية بعد تحولها إلى مجال مغناطيسي



الشكل (5)الذي يوضح التأثير المغنطيسي للتيار الكهربائي

ج- الأثر الكيمائي للتيار الكهربائي:

وهو ما يستعمل في البطاريات حيث ينتج التيار الكهربائي عن طريق التفاعلات الكيميائية كما في الشكل (6)الذي يوضح التأثير الكيميائي للتيار الكهربائي.



الشكل (5) يوضح التأثير الكيميائي للتيار الكهربائي

المصطلحات الكهربائية

1) المقاومة الكهربائية (R):

هي المقاومة التي تخفض من شدة التيار الكهربائي المار في الدائرة حيث كلما زادت المقاومة قلت كمية التيار وتقاس بوحدة الأوم (Ω) وعلى هذا يكون قانون أوم ، الذي ينص على R = U/I , U = R * I , I = U / R

الفولت = المقاومة x شدة التيار ومنة نستنتج

شدة التيار = الفولت / المقاومة ومنة نستنتج

المقاومة = الفولت / شدة التيار

2) الفولت :

هو الضغط الكهربائي بين نقطتين كهربائيتين موجبة وسالبة ، ويرمز له بالرمز (U) ووحدة قياس الفولت (V) . (الضغط الكهربائي هو القوة الدافعة الكهربائية).

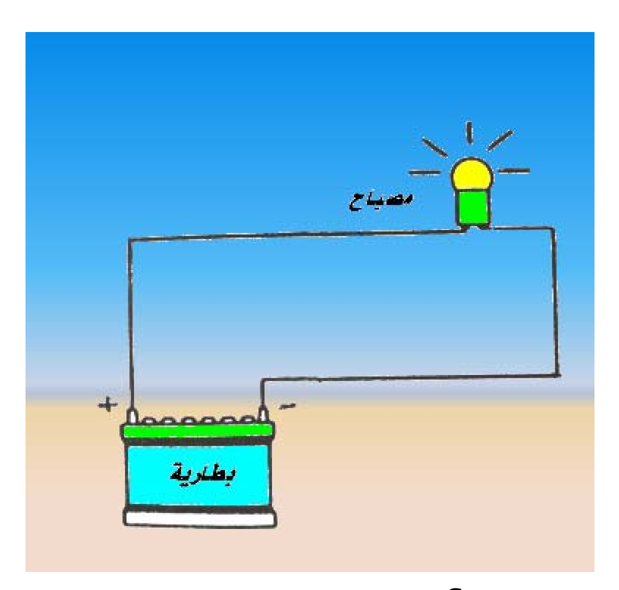
3) الأمبير: هو عدد الإلكترونات التي تمر في مقطع موصل بالثانية الواحدة ويرمز له بالرمز (I) ووحدة قياس (A) .

الدائرة الكهربائية

تتكون في أبسط أشكالها من:

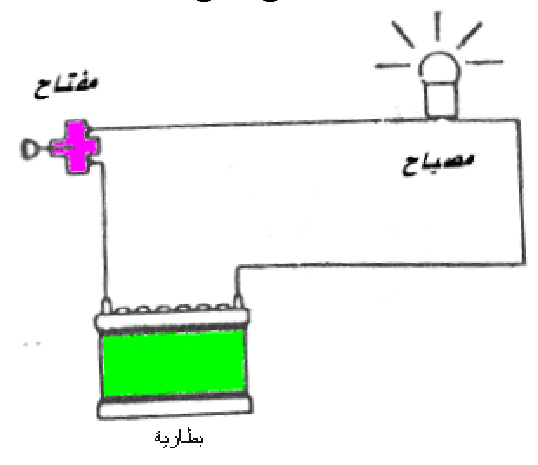
1) مصدر للتيار " بطارية "
2) مصباح " لمبة "
3) أسلاك توصيل .

حيث يسري التيار من القطب (+) للبطارية إلى المصباح مروراً بالموصلات حتى القطب (ـ) للبطارية أما حركة الإلكترونات فتكون عكس اتجاه التيار معني هذا أنها تنطلق من القطب (ـ) حتى القطب (+)



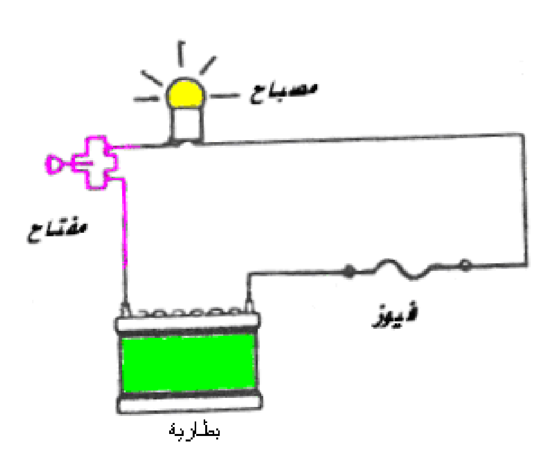
الشكل (6) يوضح دائرة كهربائية مصغرة

والشكل (7) يوضح دائرة كهربائية مضاف إليها مفتاح لفتح وغلق الدائرة الكهربائية



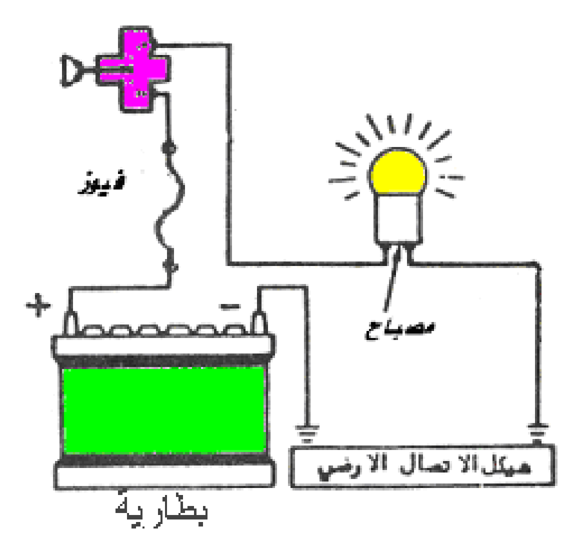
الشكل (7) يوضح دائرة مضاف إليها مفتاح كهربائي

والشكل (8) يوضح دائرة كهربائية مضاف إليها مصهر (فيوز) وحدة حماية وتمثل هذه دائرة تامة كهربائية



الشكل (8) يوضح دائرة كهربائية مضاف إليها وحدة حماية (فيوز)

أما الشكل (9) يوضح دائرة توصيل كما في السيارة حيث يوصل طرف البطارية السالب بهيكل السيارة



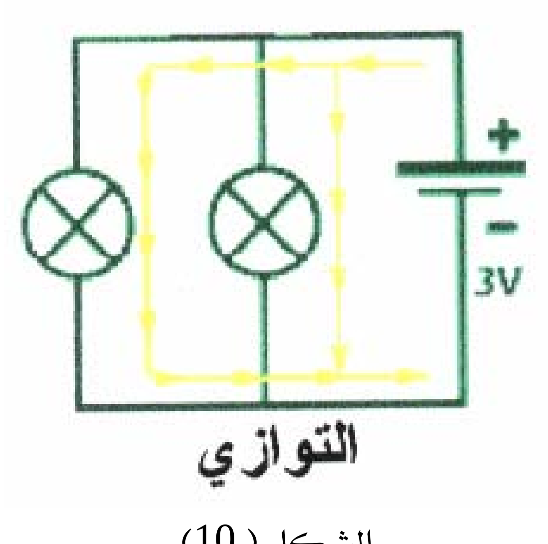
الشكل (9) يوضح الدائرة الكهربائية المستعملة بالسيارة

الدوائر الكهربائية :

أشهر التوصيلات المعروفة في الدوائر الإليكترونية والكهربائية هي توصيلة التوالي والتوازي ويشاع استخدامها في توصيلات البيوت والسيارات والبطاريات .

1) دائرة التوازي:

عند توصيل لمبتين أو أكثر على التوازي مع بطارية 3 فولت كما بالشكل (10) نقول عن هذه الدائرة دائرة التوازي .

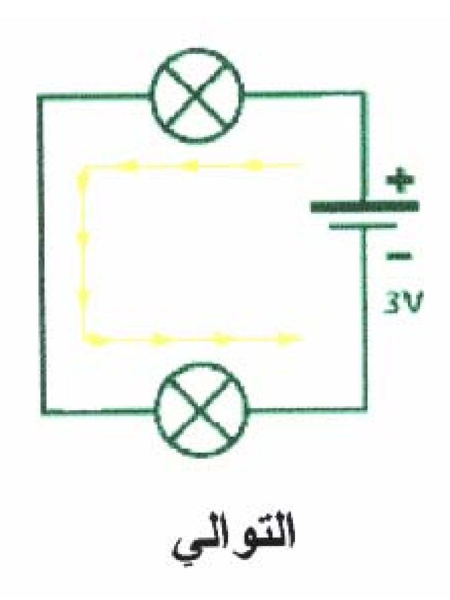


الشكل (10)

نلاحظ عند قياس الفولت على طرفي كل لمبة أنها متساوية وأن التيار موزع بشكل متساو ويزداد في استهلاك التيار إذا زدنا أكثر من لمبة ويكون موصلاً إذا تلفت إحدى اللمبات .

2) دائرة التوالي :

عند توصيل لمبتين أو أكثر بشكل متسلسل أو متوال مع بطارية 3 فولت كما بالشكل نقول عن هذه الدائرة دائرة التوالي . كما في الشكل (11)



الشكل (11)

نلاحظ أن التيار المستهلك أقل من التيار في دائرة التوالي وأن التيار المستهلك في دائرة التوازي يساوي ضعف التيار المستهلك في دائرة التوالي ولذلك تكون شدة الإضاءة في دائرة التوازي أكثر من شدة الإضاءة في دائرة التوالي .

ولكن في حالة تلف إحدى اللمبات تفتح الدائرة الإليكترونية مما لا يسمح بمرور التيار .

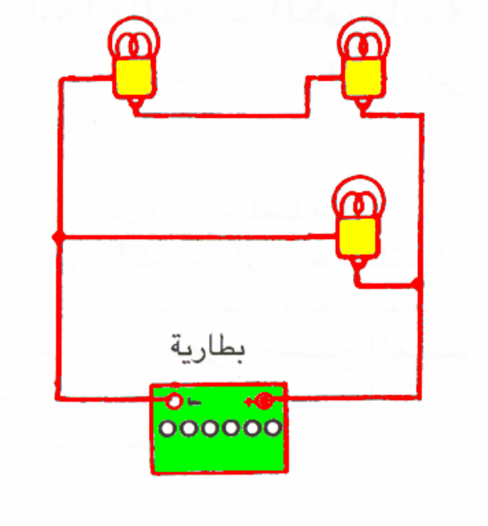
الفرق بين التوالي والتوازي عند توصيل لمبتين

خصائص	التوالي	التوازي
استهلاك التيار	استهلاك عادي	ضعف استهلاك التوالي
فرق الجهد	موزع	ثابت
شدة الإضاءة	ضعيفة	قوية
في حالة تلف إحدى اللمبات	لا تعمل	تعمل

ويشاع استخدام دائرة التوازي في البيوت والسيارات بحيث يتوزع التيار فيه لتعطي شدة إضاءة أقوى وإذا تلفت إحدى اللمبات لا تؤثر على الآخرين .

4) دائرة التوازي والتوالي

تجمع بين الدائرتين وهي لا تستخدم في الحياة العملية كما في الشكل (12)



الشكل (12)

التقويم الذاتي

بعد الانتهاء من التدريب على **أساسيات الكهرباء** قيم نفسك و قدراتك عن طريق إكمال هذا التقويم لكل عنصر من العناصر المذكورة، وذلك بوضع علامة (✓) أمام مستوى الأداء الذي أتقنته، وفي حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع العلامة في الخانة الخاصة لذلك.

م	العناصر	مستوى الأداء (هل أتقنت الأداء)			
	المهارات المكتسبة	**غير قابل للتطبيق**	**لا**	**جزئياً**	**نعم**
1	معرفة المبادئ الأساسية للكهرباء				
2	معرفة أنواع المواد الموصلة للكهرباء				
3	معرفة الأثر الكهربي				
4	معرفة الفولت، والأمبير، الأوم				
5	معرفة أنواع الدوائر الكهربائية				
6	معرفة الأجهزة المستخدمة لفحص الدوائر الكهربائية				
7	تطبيق قواعد السلامة أثناء العمل				

يجب أن تصل النتيجة لجميع العناصر إلى درجة الإتقان الكلي أو أنها غير قابلة للتطبيق، وفي حالة وجود مفرده في القائمة ""لا"" أو "جزئيا" فيجب إعادة التدرب على هذا النشاط مرة أخرى بمساعدة المدرب

تقويم المدرب

معلومات المتدرب	
....	....
....	....

قيم أداء المتدرب في هذه الوحدة بوضع علامة (✓) أمام مستوى أدائه للمهارات المطلوب اكتسابها في هذه الوحدة ويمكن للمدرب إضافة المزيد من العناصر

	العناصر	مستوى الأداء (هل أتقن المهارة)				
		متقن بتميز	متقن جدا	متقن	متقن جزئيا	غير متقن
1	تحديد المبادئ الأساسية للكهرباء					
2	تحديد أنواع المواد الموصلة للكهرباء					
3	تحديد الأثر الكهربي					
4	تحديد الفولت، والأمبير، الأوم					
5	تحديد أنواع الدوائر الكهربائية					
6	إستخدام الأجهزة المستخدمة لفحص الدوائر الكهربائية					
7	تحديد قواعد السلامة أثناء العمل					

يجب أن تصل النتيجة لجميع العناصر المذكورة إلى درجة الإتقان الكلي ، وفي حالة وجود عنصر في القائمة "غير يتقن" أو "أتقن جزئيا" فيجب إعادة التدرب على هذه المهارة مرة أخرى بمساعدة المدرب.



المملكة العربية السعودية

المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني

الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

الكهرباء

البطارية

البطارية

2

الــهــدف الــعـــام للــوحـــدة :

أن يتعرف المتدرب على البطارية وأجزائها وطريقة اختبارها

الأهداف الإجرائية :

- أن يكون المتدرب قادراً على معرفة مكونات البطارية
- أن يكون المتدرب قادراً على تحضير سائل البطارية
- أن يكون المتدرب قادراً على قياس كثافة سائل البطارية
- أن يكون المتدرب قادراً على توصيل البطارية على جهاز الشحن

الوقت المتوقع لإتمام التدريب على الوحدة: 17 حصة

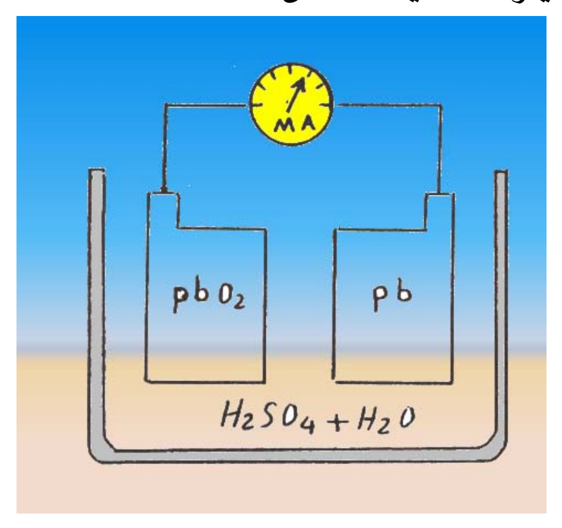
المقدمة التعريفية

البطارية هي المكان الأول في المجموعة الكهربائية حيث تقوم بتشغيل جميع الأجهزة الكهربائية عندما يكون المحرك متوقفاً.

وتقوم البطارية على تحويل الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية عند القيام بتشغيل المحرك أو أي جهاز آخر وكذلك تحويل الطاقة الكهربائية الموصلة إليها من مولد الشحن (الدينمو) إلى طاقة كيميائية وخزنها لتكون جاهزة للاستعمال عند الحاجة إليها.

نظرية العمل:

عند وضع صفيحتين معدنيتين مختلفتين مثل الرصاص (pb) وثاني أوكسيد الرصاص (pbo2) في سائل مكون من ماء (H2O) وحمض كبريت (H2SO4) ووصلنا بهما مقياس ملي أمبير في هذه الحالة نلاحظ المؤشر يشير على مرور تيار كما في الشكل (1)



الشكل (1) يوضح فكرة عمل البطارية

أنواع البطاريات

1) بطاريات جافة مثل الأعمدة الكهربائية (كربون ـ زنك) وكذلك بطاريات الساعات

2) بطاريات سائلة وتشمل

أ) بطاريات حمضية وهي الأكثر استخداماً في السيارات وتتميز بالتالي

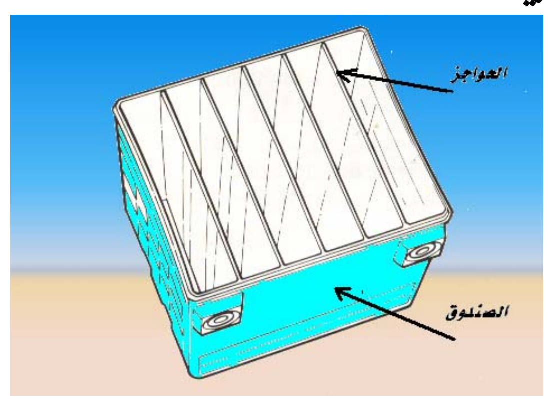
1 ـ انخفاض المقاومة الداخلية لها

2 ـ تعطي تياراً عالياً عند بدء التشغيل بدون حدوث هبوط كبير في الجهد

ب) بطاريات قلوية.

الأجزاء الرئيسة

1) **الصندوق (غلاف البطارية)**



الشكل (2) يوضح شكل صندوق البطارية

يصنع من اللدائن التي تتميز بالعزل الكهربي وكذلك لا تتفاعل مع الحامض بالإضافة إلى تحملها للصدمات كما في الشكل (2)

2) الفواصل (العوازل)

إن هذه الفواصل لا تتفاعل مع حامض البطارية وتمنع تلامس الألواح الموجبة والسالبة ولها خاصية العالية لتسمح بمرور الحامض بين الألواح بسهولة

3) **ألواح شبكية موجبة :**

تحتوي هذه الألواح على عجين من ثاني أوكسيد الرصاص (pbo2) وهذه الألواح أكثر نشاطاً وتؤدي عملاً أكثر من السالبة

4) **ألواح شبكية سالبة :**

تحتوي على عجينة من الرصاص (Pb) وهذه الألواح أزيد من الألواح الموجبة بلوح واحد .كما في الشكل (3)



الشكل (3) بين الألواح الداخلية للبطارية

5) **السدادات:**

تستخدم للملء والتفريغ.

خلية البطارية

تتكون البطارية من عدد من الخلايا وتصنع الخلية الواحدة من عدد من الألواح الموجبة وعدد آخر من الألواح السالبة وتعطي كل خلية واحدة جهد يقرب (2) فولت مهما كان عدد الألواح داخل كل خلية وتوصل هذه الألواح على التوازي وتفصل هذه الخلايا عن طريق العوازل وتصنع من البلاستيك المموج كضمان سريان الحامض بين الألواح.

وتتصل هذه الخلايا مع بعضها بالتوالي للحصول على جهد (6) فولت أو (12) أو (24)

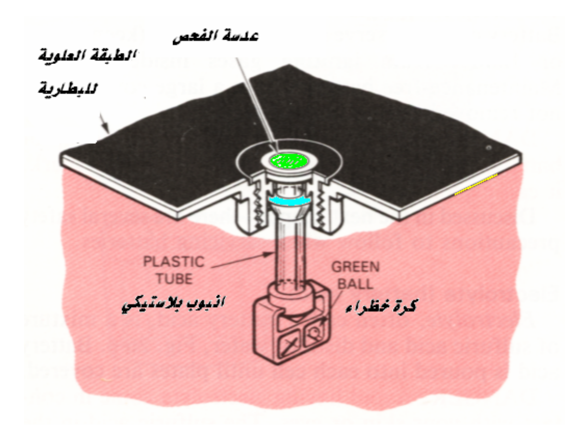
مثال:

توصيل (6) خلايا معا على التوالي تعطي جهد البطارية (12) فولت. ومن الشكل (4) الذي يوضح بطارية ذات أفطاب جانبية وليس بها فتحت تعبئة وهذا النوع لا يحتاج إلى صيانة وشبكة الألواح الداخلية من سبيكة الكالسيوم مما يقلل من الحرارة الناتجة من عملية الشحن ثم يتبخر الماء لهذا لا تحتاج إلى إضافة الماء.



الشكل (4) يوضح بطارية ذات افطاب جانبية

ولهذا النوع عدسة زجاجية تبين حالة البطارية . عند ظهور علامة (خضراء) على العدسة يعني هذا أن كثافة السائل جيدة وعند ظهور علامة(سوداء) على العدسة يعني هذا انخفاض كثافة السائل مما يتطلب إعادة شحن البطارية وعند ظهور علامة بلون (أبيض) يجب استبدال البطارية لأنها في هذه الحالة تالفة .كما في الشكل (5)



الشكل (5) يبين الأنبوب البلاستيكي مع العدسة

تحضير سائل البطارية

يكمل الحامض الدائرة الكهربائية ويساعد كذلك على إتمام التفاعل الكيميائي.

قبل تحضير سائل البطارية عليك عمل التالي:

أ- استعمال نظارات واقية

ب- ارتداء صدرية بلاستيكية

جـ - توفير مراوح سحب الهواء في مكان التحضير.

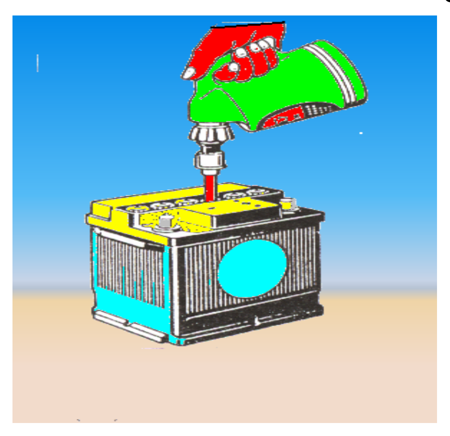
د - عربة صغير لنقل البطارية من مكان إلى آخر بدلا من حملهما باليد

طريقة التحضير

يتم تحضير حامض الكبريتيك في وعاء بلاستيكي (مطاطي - زجاجي) حيث يخلط الحامض المركز الذي كثافته 1.8 كجم / لتر بنسبة (1) لتر حامض مركز إلى (3) لتر ماء مقطر فقط تذكّر إن الماء العادي لا يصلح ويكون سكب الحامض ببطء مع مراعاة التقليب المستمر أثناء السكب.

تنبيه / " الماء أولا ثم زد الحامض ببطء شديد "

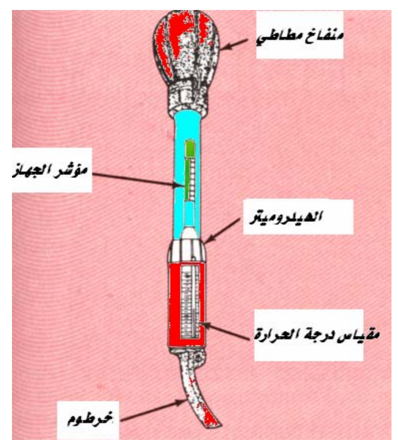
يجب عليك ترك الحامض حتى يبرد ثم يصب داخل كل خلية في البطارية مع ملاحظة عدم ملء الخلايا بالحامض المخفف كما في الشكل (6)



الشكل (6) يوضح طريقة تعبئة البطارية بالمحلول

كثافة سائل البطارية

عن طريق جهاز الهيدورميتر يمكن أن نحكم على سلامة شحن البطارية حيث يقوم جهاز الهيدروميتر بقياس كثافة سائل البطارية. كما في الشكل (7)



الشكل (7) وضح جهاز الهيدوميتر

جهاز الهيدروميتر

هو عبارة عن أنبوب زجاجي مركب أعلاه منفاخ مطاطي يستخدم لسحب الحامض داخل الأنبوب ومركب بداخل الأنبوب عوامة زجاجية بداخلها ثقل مغاير من الرصاص وعليها من الخارج تدريج ومقسمة على مناطق ملونة تبين كثافة الحامض وبطرف الأنبوب الزجاجي السفلي خرطوم مطاطي يستخدم لسحب سائل البطارية كما في الشكل (7) حيث تطفو العوامة فوق السائل على حسب قيمة الكثافة.

من خلال الجدول التالي الذي يوضح حالة الشحن بالنسبة للكثافة

التفاعلات التي تتم في البطارية

حالة التفريغ (تحميل البطارية)

حالة الشحن

في البطارية المشحونة تتكون الألواح الموجبة من ثاني أوكسيد الرصاص (pbo_2) والألواح السالبة من الرصاص الإسفنجي ويرمز له بالرمز(pb) وسائل البطارية (المحلول) يتكون من حمض الكبريت ويرمز له بالرمز (H_2SO_4) والماء المقطر يرمز له بالرمز (H_2O)

عند استخدام البطارية تحدث التفاعلات الكيميائية التالية ويطلق عليه تفاعلات التفريغ

1) تتفاعل الألواح الموجبة مع حمض الكبريت وتتحول إلى كبريتات الرصاص حسب المعادلة التالية

$$Pbbo2+h2so4 \longrightarrow pbso4+h2o+o$$

2) تتفاعل الألواح السالبة مع حمض الكبريتيك وتتحول إلى كبريتات الرصاص أيضاً وينتج الماء حسب العادلة التالية

$$Pb+H2SO4 \longrightarrow Pbso4+H2O$$

عند ذلك تصبح الألواح الموجبة والسالبة متماثلة متعادلة كيميائياً وتنخفض كثافة المحلول وتتوقف البطارية عن إنتاج الكهرباء .

ولكن قبل أن تصل البطارية إلى هذه الحالة يقوم نظام الشحن (المولد) بإعادة شحن البطارية وعندها يحدث تفاعلات كيميائية تقوم بإعادة تركيب الألواح الموجبة والسالبة إلى حالتها السابقة قبل عملية التفريغ ويتحلل بعض الماء إلى أوكسجين وأيدروجين

سعة البطارية

تعرف سعة البطارية بوحدة أمبير / ساعة (A/hr) وتعرف السعة بأنها كمية التيار الممكن أستهلاكه من البطارية حتى تمام التفريغ خلال زمن معين .

تتوقف سعة البطارية الجديدة على العوامل الآتية :

1) تزداد سعة البطارية بزيادة عدد الألواح
2) تزداد سعة البطارية بزيادة مساحة سطح الألواح
3) كثافة الحامض حيث تقل السعة بانخفاض الكثافة عن 1.28 جم/ سم

وتتم تصنيف البطاريات بإحدى الطرق التالية :

1) تعريف الأمبير / ساعة :

هي كمية التيار الذي تستطيع البطارية تقديمها لمدة ساعة واحدة عند درجة حرارة تساوي (27 درجة مئوية) تقريباً وينصح بعدم تفريغ البطارية بأقل من عشرين ساعة وذلك لحمايتها من التلف والاستمرار في قدرتها لفترة أطول

مثال:

بطارية سعتها (100 أمبير /ساعة)

يمكن لهذه البطارية أن تقدم 100 أمبير لمدة ساعة واحدة أو 50أمبير لمدة ساعتين أو 5أمبير لمدة عشرين ساعة وهو ما ينصح به في العادة .

2) معدل التشغيل على البارد

هي ما تعطية بطارية من معدل تدوير لمدة 30 ثانية عند درجات الحرارة المنخفضة (ـ 17.8) درجة مئوية ويعتبر هذا النوع لديه القدرة على تحرير أكبر كمية من التيار في فترة زمنية قصيرة لتدوير محرك السيارة .

تخزين البطارية

في حالة عدم استعمالك للبطارية أو عند تخزينها عليك عمل التالي:

- شحن البطارية كل شهر تقريباً
- تشحن البطارية من جديد ثم يفرغ الحامض منها ثم تملأ بالماء المقطر والمخفف وتشحن مدة نصف ساعة ثم يفرغ الماء وبعد ذلك تغسل بماء نظيف وتجفف وتنظف الأقطاب وتخزن في مكان جاف وبهذه الطريقة يملى تخزين البطارية لمدة طويلة.وعند الحاجة لإعادة استخدام البطارية عليك فقط ملء البطارية بالحامض المخفف وتشحن لمدة 3 ساعات

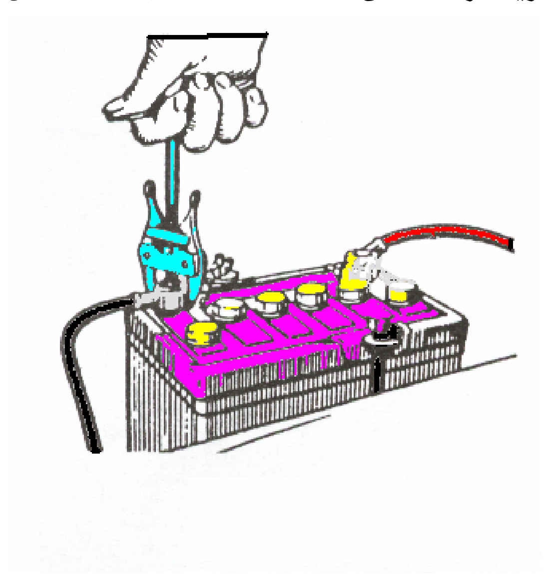
استبدال البطارية

بعد إجراء عملية قياس كثافة البطارية أثبت النتائج تلف البطارية (غير صالحة للاستخدام)

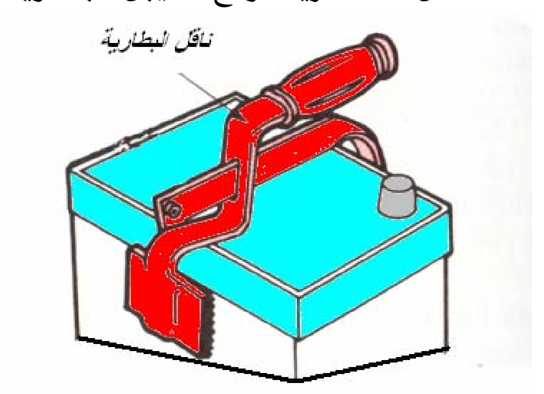
قبل الاستبدال عليك معرفة مايلي :

- سعة البطارية
- حجم البطارية أن تكون حسب المكان المخصص لها
- قطر الأقطاب أن تكون متلائمة مع نهاية كابلات البطارية
- عليك استخدام عربة صغيرة لحمل البطارية حرصاً على سلامتك

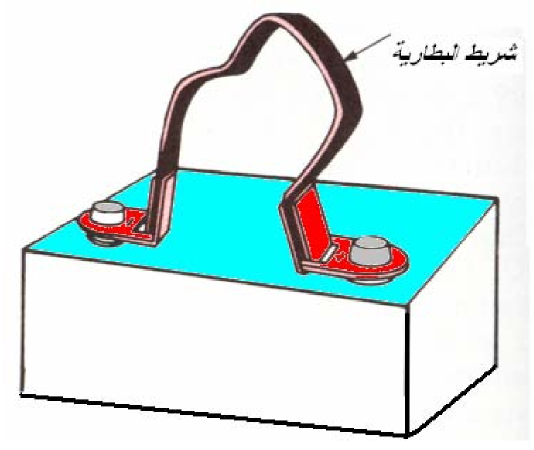
- تركيب أداة حمل البطارية لرفعها من مكانها كما في الشكل (8)



الشكل (8) طريقة رفع كيبل البطارية



الشكل (9) يوضح طريقة رفع البطارية

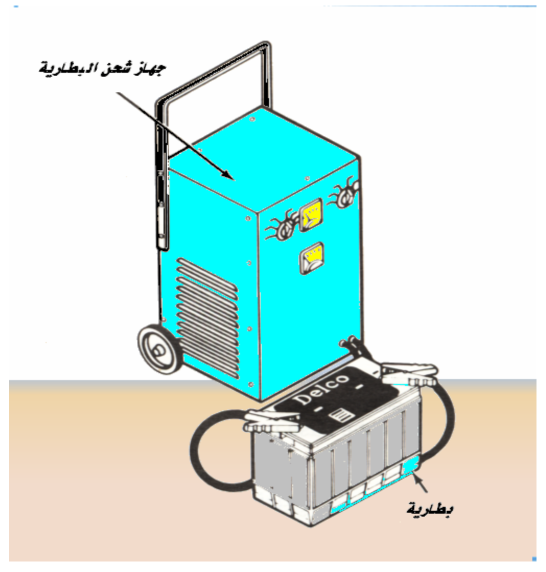


الشكل (10) يوضح طريقة رفع البطارية

اختبارات البطارية

جهاز شحن البطارية

يقوم مولد الشحن في السيارة بشحن البطارية أثناء السير ففي حالة عدم استخدام السيارة أو وقوفها لمدة طويلة فإنه ينتج عن ذلك تكربن للألواح وتتلف البطارية عندها يجب شحن البطارية عن طريق جهاز الشحن. كما في الشكل (11)



الشكل (11)يبين طريقة شحن البطارية من جهاز الشحن

قبل استخدام جهاز الشحن عليك ملاحظة مايلي:

- وصل مشابك الجهاز الطرف الأحمر (+) مع القطب الموجب للبطارية والطرف الأسود (ـ) مع القطر السالب في البطارية ثم أوصل الجهاز بالمصدر الكهربي
- عن طريق مفتاح التوقيت حدد زمن الشحن للبطارية
- عن طريق مفتاح تحديد الفولت (V) حدد القيمة المناسبة لفولت البطارية ويجب أن تزيد عن فولت البطارية بقليل
- تيار الشحن يجب أن يتناسب مع سعة البطارية وعند اختيار الشحن البطيء وهو الأفضل في حالات شحن البطاريات حيث يكون تيار الشحن مساويا إلى نسبة 10/1 عشر سعة البطارية فإذا كانت سعة البطارية (50) أمبير /ساعة تشحن بتيار شدة (5) أمبير لمدة تصل إلى (10) ساعات. وعند الشحن في حالة الاضطرار اختر الشحن السريع فإن تيار الشحن يصل إلى نصف سعة البطارية وعليك ملاحظة حرارة سائل البطارية حيث يجب ألا تزيد عن (125 فهرنهايت) وعند حدوث فقاعات كثيرة داخل الخلايا يجب عليك مباشرة أن تطفئ جهاز الشحن فوراً لأن الشحن الزائد

يسبب تقوس الألواح وتلف المادة الفعالة فيها وتساقطها إلى أسفل صندوق البطارية وبالتالي يؤدي إلى انخفاض سعة البطارية.

علامات تدل على الانتهاء من شحن البطارية

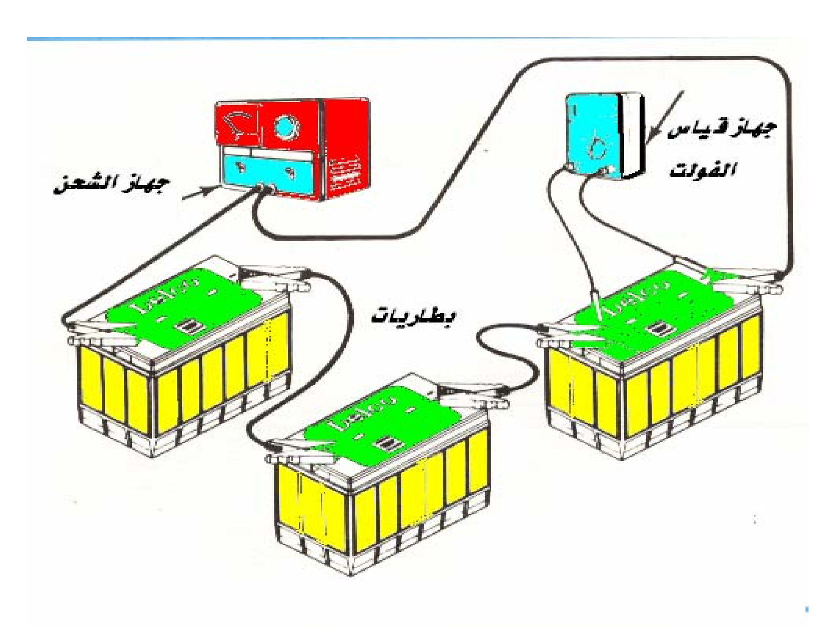
- ظهور فقاعات كثيرة داخل خلايا البطارية بسبب تحلل الماء إلى عنصرية (الأوكسجين والهيدروجين)
- زيادة كثافة البطارية على حالة الشحن الكامل (01.265)

طرق ربط البطاريات إلى جهاز الشحن

عند شحن أكثر من عدة بطاريات يجب عليك استخدام إحدى الطرق التالية :

1) **توصيل البطاريات على التوالي**

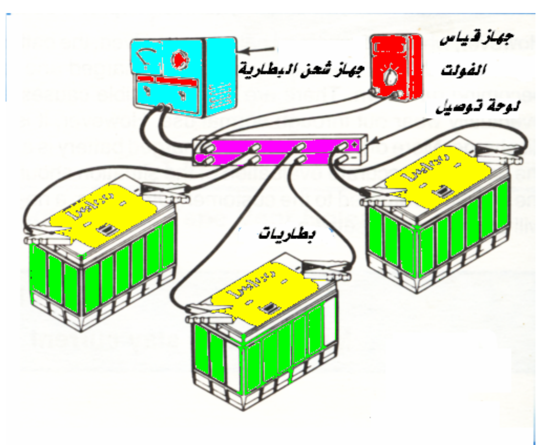
شحن بطاريات مع بعضها على التوالي وتستخدم هذه الطريقة للحصول على فولت يساوي مجموع فولت البطاريات (12+12+12 = 36 فولت) وكمية التيار المطلوبة من جهاز الشحن هو 10/1 من سعة أحد البطاريات فقط وهو (10/120= 12 أمبير كما في الشكل (12)



الشكل (12) يوضح طريقة ربط عدة بطاريات على التوالي

1) **توصيل البطاريات على التوازي :**

تستخدم هذه الطريقة للحصول على كيمة تيار أعلى وتساوي مجموع تيار البطاريات (120+120+120 = 360 أمبير . والفولت ثابت وهو فولت أحد البطاريات ويجب أن يعطي جهاز الشحن أكثر بقليل عن (12) فولت وشدة تيار الشحن تكون (10/360 =36 أمبير كما في الشكل (13)



الشكل (13) يوضح طريقة شحن عدة بطاريات على التوازي

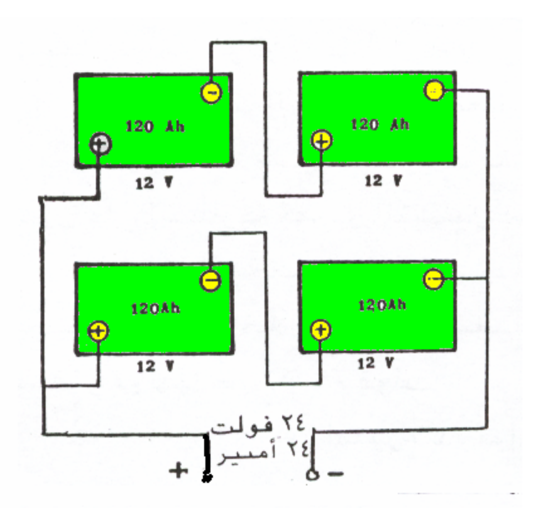
2) **توصيل البطاريات المشترك (التوالي + التوازي)**

تستخدم هذه الطريقة للحصول على فولت أكبر وشدة التيار أكبر كذلك وطريقة التوصيل تكون على النحو التالي :

كل بطاريتين على التوالي والمجموعتين على التوازي كما في الشكل (10) وضبط جهاز الشحن

1ـ مفتاح الفولت على 12+12 = 24 فولت

2ـ شدة تيار الشحن تساوي (10/240 =24) أمبير حيث إن كل مجموعة تعطي (120 أمبير/ساعة) وهذا التيار كاف لشحن مجموعة البطاريات كما في الشكل (14)



الشكل (14) يوضح طريقة التوصيل المشترك

حساب شدة تيار الاختبار

هي أقصى كمية التيار التي تعطيه البطارية لبادي الحركة خلال مدة زمنية عند درجة الحرارة العادية دون أن ينخفض فولت البطارية (12فولت) عن 9.6 فولت .

ولمعرفة حساب تيار الاختباراستخدم إحدى الطرق التالية وذلك بحسب نوع البطارية وطريقة التصنيع

1) **البطارية التي تصنف سعتها بالأمبير/ساعة**

يتم حساب شدة التيار لهذا النوع بضرب الرقم الموجود على الصندوق في رقم (3)

مثال : بطارية سعتها (50) أمبير/ساعة كم تكون شدة تيار الاختبار .

الحل : 50 ❖ 3 = 150 أمبير وهو التيار اللازم الذي تقدمه البطارية حتى لا ينخفض فولتها عن 9.6 فولت

2) **البطارية التي تصنف بمعدل التشغيل على البارد**

يتم حساب شدة التيار لهذا النوع بتقسيم الرقم الموجود على البطارية وهو (2)

مثال : بطارية معدل التدوير عل البارد (500) أمبير تكون شدة تيار الذي تستطيع تقديمة خلال زمن التشغيل أو الاختبار وهو عادة 15 ثانية دون أن تنخفض فولت البطارية عن 9.6 فولت

الحل : 500 / 2 = 250 أمبير شدة تيار الاختبار

3) **البطارية التي ليس لها أي صنف**

في هذه الحالة نلجأ إلى تقدير التيار الحمل لهذه البطارية مقارنة بعدد أسطوانات المحرك وتعطي هذه الطريقة نتائج تقريبية والجدول الذي أمامك يحدد تيار الاختبار للبطارية الجيدة دون أن تنخفض فولتها عن 9.6فولت

عدد أسطوانات المحرك	تيار اختبار البطارية
أربعة أسطوانات	150 أمبير
ست أسطوانات	180 أمبير
ثمان أسطوانات	210 أمبير

قائمة التمرين

- التمرين الأول: قياس كثافة البطارية وتحديد حالتها
- التمرين الثاني: اختبار جهد البطارية
- التمرين الثالث: فك البطارية من السيارة

تعليمات السلامة

- لبس ملابس العمل المناسبة
- لبس حذاء السلامة
- التهوية الجيدة لمكان التدريب
- وجود طفاية حريق
- القرب من أبواب الطوارئ
- نظافة مكان التدريب
- لبس النظارات الواقية
- لبس القفازات الواقية

التمرين الأول

فحص حالة البطارية عن طريق قياس الكثافة

النشاط المطلوب

قم بفحص كمية الكثافة للبطارية وحدد حالتها

العدد والأدوات المستخدمة

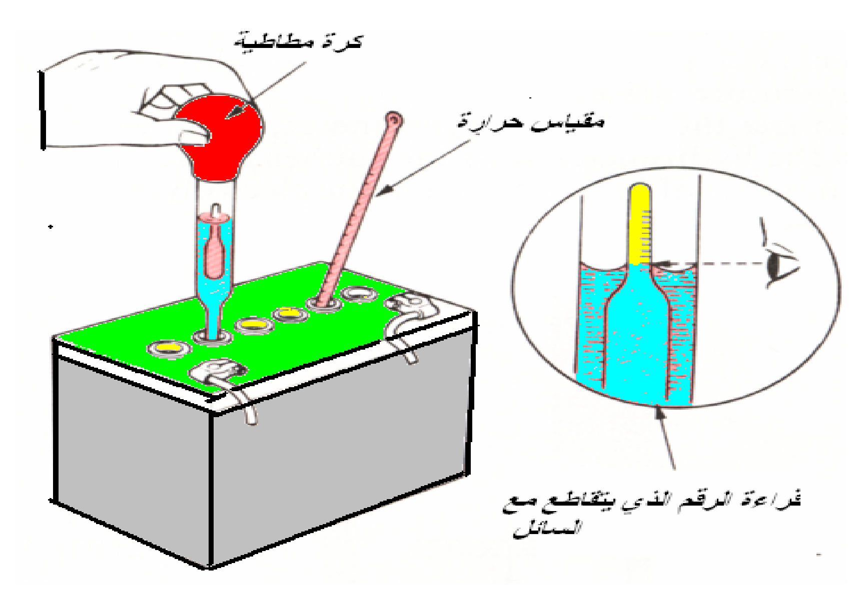
1. سيارة تدريب
2. جهاز هيدرميتر لقياس كثافة البطارية

المواد الخام

1. قماش تنظيف
2. بطارية
3. حامض كبريتيك مخفف

خطوات تنفيذ التمرين :

1) أدخل الطرف المطاطي داخل خلية البطارية كما في الشكل (15)



الشكل (15) يوضح طريقة فحص كثافة البطارية

2) اضغط على الكرة المطاطية ثم ارفع يدك عن الكرة عندها يدخل السائل داخل الجهاز بحيث تلاحظ العوامة كيف تطفو دون أن تلامس النهاية العلوية
3) سجل الرقم الذي يتقاطع مع مستوي السائل
4) عن طريق مقياس تصحيح الكثافة الذي يعطيك أرقام ذات إشارة سالبة أو موجبة حسب درجة حرارة السائل ففي حالة إذا كانت درجة حرارة السائل حوالي (27) درجة مئوية سوف يشير المؤشر إلى الصفر عندها تكون قراءة مقياس تصحيح الكثافة لا تحتاج إلى تصحيح

مثال على ذلك

عند قياس كثافة سائل البطارية وكانت (1.250) وكانت قراءة مقياس تصحيح الكثافة (ـ 10).

الحل من أجل الحصول على القراء ة الصحيحة لكثافة سائل البطارية نحول (ـ 10) إلى جزء من الألف فيصبح الرقم

(ـ 0.010) ولأن إشارة الرقم سالبا نطرحه من قراءة مقياس الكثافة فتصبح (1.250 - 0.010) = 1.240

هنا الناتج هو 1.240 هي كثافة البطارية الصحيحة

والجدول التالي يحدد قيمة كل قياس و مقدار الشحن

مقياس الكثافة من الهيدروميتر	مقدار الشحن
1.265	100 ٪
1.225	75 ٪
1.190	50 ٪
1.155	25 ٪
1.120	فارغة

التمرين الثاني

اختبار جهد البطارية

النشاط المطلوب

استخدم جهاز صن (40) وافحص البطارية

العدد والأدوات المستخدمة

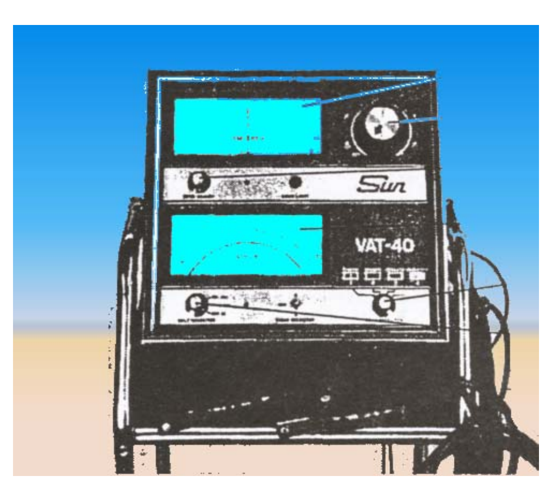
1. سيارة تدريب
2. جهاز صن 40 لاختبار جهد البطارية

المواد الخام

1. قماش تنظيف

خطوات تنفيذ التمرين

1. يجب أن لا تقل كثافة البطارية عن 1.225
2. احسب شدة التيار لاختبار البطارية الذي تم شرحة سابقاً
3. وضع مفتاح الفولت على وضع 18 فولت
4. وضع مفتاح تحديد نوع الاختبار على رقم (2) المولد
5. أوصل أطراف الجهاز الطرف الأحمر (+) مع القطب الموجب للبطارية والطرف الأسود (ــ) على القطب السالب في البطارية
6. اضبط مؤشر الأمبير على الصفر باستخدام مفتاح الضبط
7. ضع مفتاح تحديد نوع الاختبار على المرحلة رقم (1)
8. أوصل مربط (لاقط) مقياس الأمبير الأخضر على أحد المشابك
9. ادر مفتاح التحكم بزيادة التيار المسحوب من البطارية حتى يقرأ مقياس الأمبير شدة تيار اختبار البطارية الذي تم حسابه سابقاً
10. بعد 15 ثانية اقرأ مقياس الفولت بعد ذلك أعد مفتاح التحكم إلى الصفر مباشرة
11. القراءة 9.6 فما فوق تدل على سلامة البطارية وفي حالة قلت القراءة تكون حالة البطارية تالفة



الشكل (16) يوضح جهاز صن 40

التمرين الثالث

فك البطارية من السيارة

النشاط المطلوب

قم بفك البطارية من السيارة

العدد والأدوات المستخدمة

1. سيارة تدريب
2. أداة لفك الأقطاب
3. شنطة عدة متدرب

المواد الخام

1. قماش تنظيف
2. فرشة للتنظيف

خطوات التنفيذ

1. إطفاء جميع الأجزاء المستهلكة للتيار مثل الراديو و الإنارة....... إلخ
2. تحديد موضع الطرف الموجب للبطارية (هو الطرف الأكبر) وذلك لضمان عدم التوصيل العكسي لأطراف البطارية وتفادي أي خطر ممكن أن يحدث
3. افصل توصيلات البطارية مبتدئ بالقطب السالب لتفادي حدوث التماس مع جسم السيارة
4. أزل البطارية من مكانها بعد فك مسامير حزام التثبيت
5. استخدم عربة صغيرة لوضع البطارية فيها ونقلها
6. قم بتنظيف الأقطاب مستخدماً فرشة التنظيف الخاصة بذلك
7. ركب البطارية الجديدة ويجب أن تكون متساوية الحجم مع البطارية القديمة حتى تنطبق على القاعدة (قاعدة البطارية)
8. أوصل كيابل البطارية مبتدئ بالطرف الموجب

تحذير /

سائل البطارية هو عبارة عن حامض كبرتيك مخفف ويمكن أن يسبب أذى إلى معظم الأسطح التي يلامسها ، بما في ذلك الجلد والملابس لذا في حالة الملامسة عليك فوراً غسل موقع الملامسة بالماء والصابون.

التقويم الذاتي

بعد الانتهاء من التدريب على **البطارية** قيم نفسك و قدراتك عن طريق إكمال هذا التقويم لكل عنصر من العناصر المذكورة، وذلك بوضع علامة (✓) أمام مستوى الأداء الذي أتقنته، وفي حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع العلامة في الخانة الخاصة لذلك.

م	العناصر	مستوى الأداء (هل أتقنت الأداء)			
	المهارات المكتسبة	**غير قابل للتطبيق**	**لا**	**جزئياً**	**نعم**
1	معرفة مكونات البطارية				
2	تحضير سائل البطارية				
3	طريقة قياس كثافة البطارية				
4	صيانة البطارية				
5	شحن البطارية عن طريق جهاز الشحن				
6					

يجب أن تصل النتيجة لجميع العناصر إلى درجة الإتقان الكلي أو أنها غير قابلة للتطبيق، وفي حالة وجود مفرده في القائمة ""لا"" أو "جزئيا" فيجب إعادة التدرب على هذا النشاط مرة أخرى بمساعدة المدرب

تقويم المدرب

معلومات المتدرب	
....	....
....	....

قيم أداء المتدرب في هذه الوحدة بوضع علامة (✓) أمام مستوى أدائه للمهارات المطلوب اكتسابها في هذه الوحدة ويمكن للمدرب إضافة المزيد من العناصر

	العناصر	مستوى الأداء (هل أتقن المهارة)				
		متقن بتميز	متقن جدا	متقن	متقن جزئيا	غير متقن
1	معرفة مكونات البطارية					
2	تحضير سائل البطارية					
3	طريقة قياس كثافة البطارية					
4	صيانة البطارية					
5	شحن البطارية عن طريق جهاز الشحن					
6						

يجب أن تصل النتيجة لجميع العناصر المذكورة إلى درجة الإتقان الكلي ، وفي حالة وجود عنصر في القائمة "غير يتقن" أو "أتقن جزئيا" فيجب إعادة التدرب على هذه المهارة مرة أخرى بمساعدة المدرب.



نظام الشحن " الدينمو "

3

الكهرباء

نظام الشحن " الدينمو"

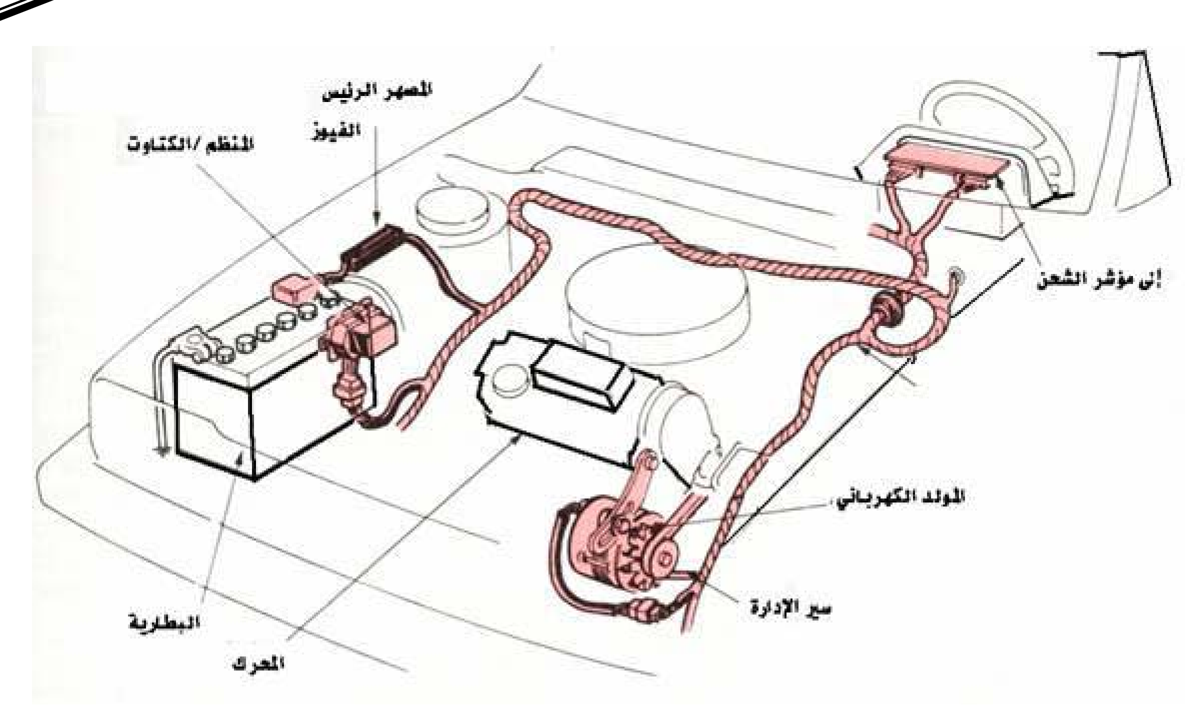
هدف الوحدة العام:

أن يكون المتدرب قادراً على معرفة وظيفة الدينمو وكيفية الكشف على الأجزاء وتحديد العطل

الأهداف الإجرائية:

- أن يكون المتدرب قادراً على تحديد الخلل في دائرة الشحن.
- أن يكون المتدرب قادراً على فك المولد من المركبة وتركيبه .
- أن يكون المتدرب قادراً على فك السيور وتركيبها بالطرق الصحيحة .
- أن يكون المتدرب قادراً على فحص واختبار الأجزاء .
- أن يكون المتدرب قادراً على استبدال الأجزاء التالفة .

الوقت المتوقع لإتمام الوحدة: 34 حصة



الشكل (1) موقع مولد الشحن في السيارة

نظام الشحن

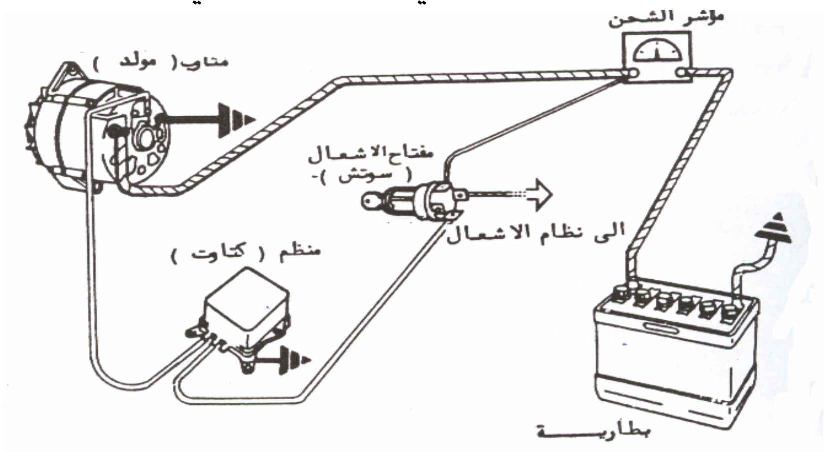
يعتبر المولد هو المصدر الرئيس للطاقة الكهربائية في السيارة حيث يعمل على تحويل الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربائية ومصدر الطاقة الميكانيكي هو محرك السيارة والطاقة الكهربائية تعوض البطارية بالطاقة التي تم استهلاكها أثناء بدء تشغيل محرك السيارة والأجهزة الأخرى الإضافية عند التشغيل ويعمل المولد الكهربائي في السيارة ما دام محرك السيارة يعمل فإذا توقف عن العمل حلت البطارية محله في تغذية التيار اللازم لمختلف الأجهزة في السيارة.

يركب المولد على جسم المحرك ويدار المولد بواسطة سير خاص يدير في الوقت نفسه مروحة خاصة لتبريد أسلاك المولد من أثر الحرارة الناشئة من مرور التيار الكهربائي في هزه الأسلاك.

في السابق كانت السيارات تستخدم مولدات ذات تيار مستمر أي الذي يسري في اتجاه واحد فقط ولكن في ظل التطور الحديث للسيارات بدئ حديثاً استخدام المولدات ذات التيار المتغير أي الذي يتغير اتجاهه في كل دورة ويضاف إلى هذه المولدات بعض المقومات للتيار تعمل على تحويل التيار المتغير إلى تيار مستمر لأن البطارية لا يمكن شحنها إلا عن طريق التيار المستمر.

أجزاء نظام الشحن

يتكون من خسمة أجزاء كما في الشكل (2) وهي على النحو التالي



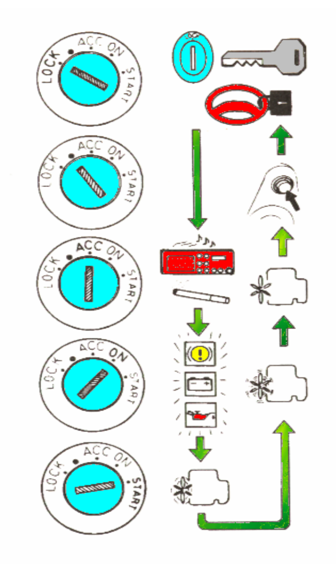
الشكل (2) يوضح أجزاء دائرة الشحن

1) **البطارية :**

وحدة تعمل على تحويل الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية ، تستخدم لتغذية الأجزاء والمكونات المستهلكة للتيار الكهربائي بالسيارة حتى ولو كان المحرك متوقفاً. وتستقبل التيار من نظام الشحن وكذلك تمد بادئ الحركة بالتيار الكهربائي اللازم لتشغيل المحرك.

2) **مفتاح الإشعال:**

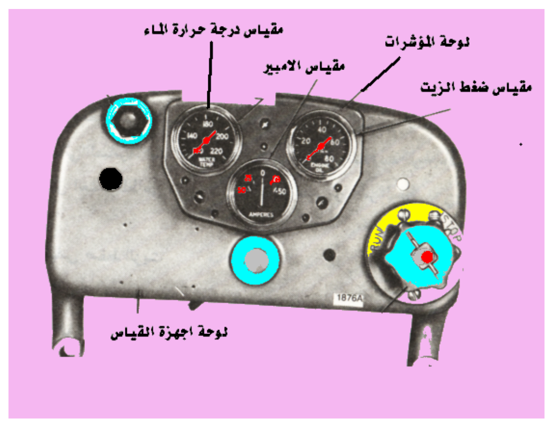
يقوم بفتح وغلق الدوائر الكهربائية بالسيارة ماعدا دائرة الإضاءة التي توصل على نحو مستقل وللمفتاح ثلاثة مواضع أولها لتوصيل التيار الكهربائي بالدائرة والثاني لتشغيل بادئ الحركة "السلف" والثالث وضع التشغيل المعتاد لمحرك السيارة.كما في الشكل (3)



الشكل (3) يوضح مواضع مفتاح التشغيل

3) **مؤشر الشحن :**

يوضع عادة في لوحة العدادات أمام السائق كما في الشكل (3) ويستخدم لذلك ثلاثة أنواع تبين الشحن للشحن وهي



الشكل (3) يوضح لوحة أجهزة القياس

أ ـ مصباح "لمبة" مؤشر للشحن :

هذا النوع شائع الاستخدام ويحدد على شكل (بطارية) أو (CHG) لتحديد الشحن.

ب ـ مقياس الأمبير :

هذا النوع يستعمل لقياس كمية تيار الشحن أو التفريغ وقد يكون على شكل لمبة تحذير أو مؤشر يبين الشحن

جـ ـ مقياس الفولت :

هذا النوع يستعمل في معظم السيارات الحديثة حيث يشير بدقة إلى قيمة الفولطية التي ينتجها المولد ويضبطها المنظم. ويوصل بالدائرة الطرف الموجب للمقياس مع موجب البطارية والطرف السالب مع أرضي السيارة (الشاسية)

4) **المنظم (كتاوت الدينمو) :**

تثبت فولطية الشحن عند قيمة محددة تكون ما بين (13.5 و 15) فولت وذلك عند السرعات المختلفة

5) **مولد الشحن :**

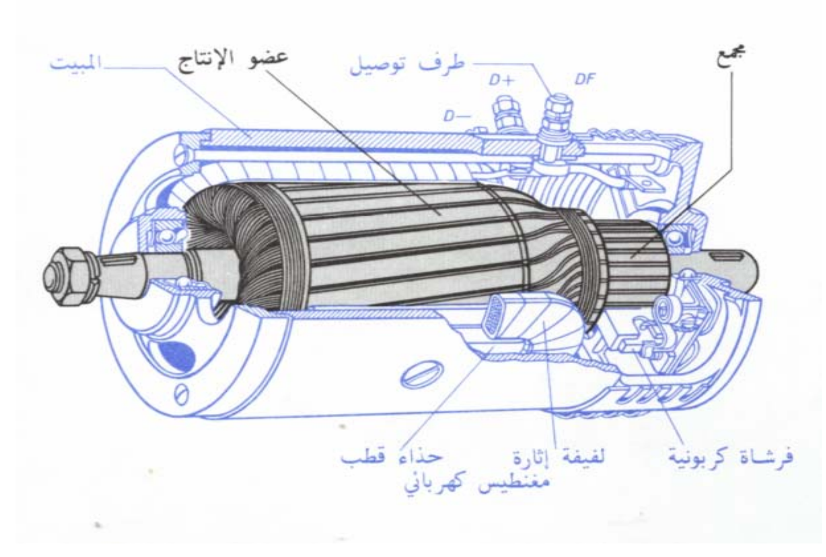
يعمل على :

أ ـ شحن البطارية

ب ـ إمداد جميع الأجهزة الكهربائية في السيارة بالتيار اللازم لتشغيلها

أنواع المولد

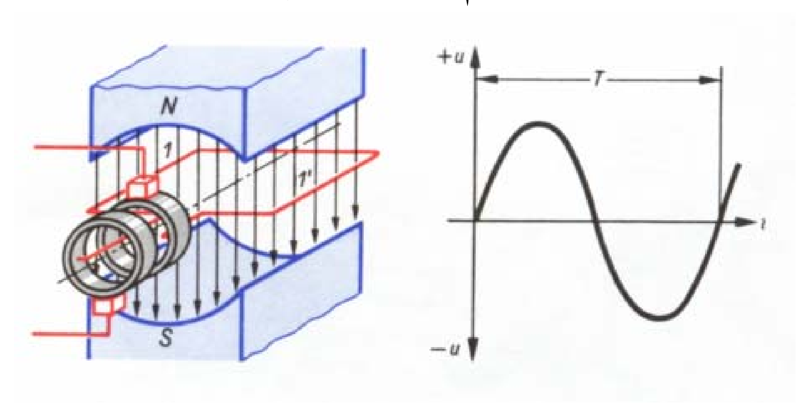
1) **مولد التيار المستمر :**



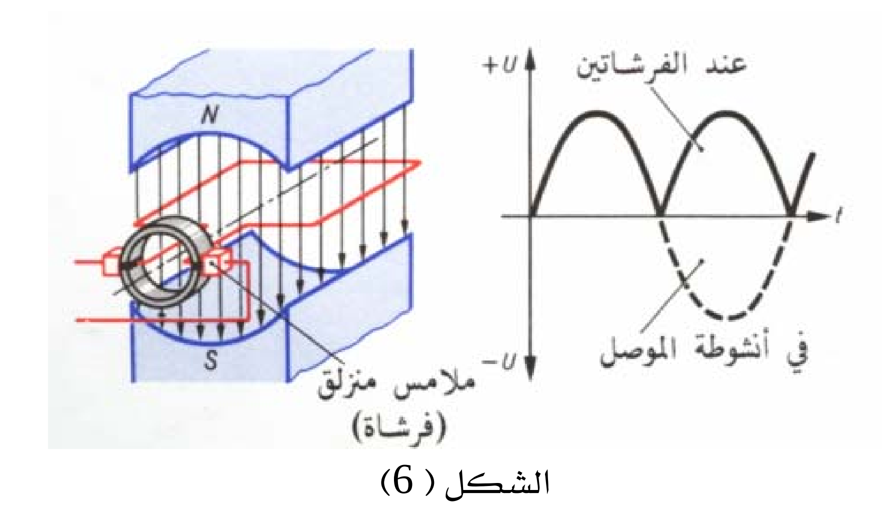
الشكل (4) يوضح مولد تيار مستمر

لم يعد يستعمل هذا النوع من المولدات إلا في أضيق الحدود .

نظرية العمل: تعتمد على توليد التيار بالحث المغناطيسي. فإذا وضعنا لفة من موصل بين قطبين مغناطيسيين شمالي وجنوبي وحركنا هذه اللفة أو أدرناها يتولد في اللفة قوة دافعة كهربائية تتغير قطبينه في كما في الشكل (5) أي أننا نحصل على تيار متردد (متغير) ولكن لذا وصلنا كل طرف بنصف حلقة وتم وضع فرشتين ثابتتين على محيط الحلقة لنقل التيار فإن كل فرشة تنقل تياراً ثابتاً سالباً فقط وموجباً فقط وفي الواقع فإن المولد لا يحتوي على ملف واحد بل على عدد كبير من الملفات تلف على عضو حديدي يسمى عضو الاستنتاج وتوصيل جميع الملفات على التوالي لزيادة شدة التيار وتلحم اطرافها في أجزاء نحاسية (عضو التوحيد) يتناسب عددها مع عدد اللفات والشكل (6) يبين كيف نحصل على موجة موجبة أم سالبة عند كل فرشة باستخدام الحلقة المشقوقة.



الشكل (5)



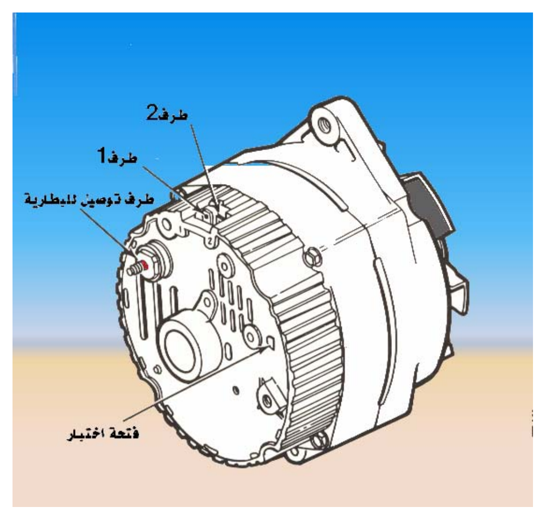
الشكل (6)

ولقد تم الاستغناء عنها للأسباب التالية:

1. ضعف الطاقة الكهربائية التي ينتجها بالنسبة لحجمه وخاصة عند السرعات المنخفضة .

2. يحتاج لصيانة مستمرة لأن التيار الذي ينتجه يمر من خلال الفحمات مما يسبب تلف عضو التوحيد.

2- **مولد التيار المتردد**



الشكل (7) يوضح مولد تيار متردد

هذا النوع هو الأكثر شيوعاً في معظم السيارات

مميزات استخدام مولدات التيار المتغير

- يمكن شحن البطارية عن السرعات اللاحمل حيث يعطي 30٪ من القدرة القياسية عند سرعة اللاحمل
- يسهل استخدام بطارية ذات سعة أصغر

- صغر الحجم وخفة الوزن
- قلة احتياجه للصيانة

يتم استنتاج الجهد في مولدات التيار المتردد بواسطة عضو دائر هو عضو توليد المجال المغناطيسي ويتكون من 12 قطب ويتم إمداد تيار لملفات التنبيه من البطارية مروراً بمنظم الضغط الذي يتحكم في شدة تيار ملفات التنبيه ويزود المولد بموحد للتيار المتردد بالإضافة إلى المنظمات التي تنظم الجهد و التيار لخرج المولد .

المولد

وظيفة المولد :

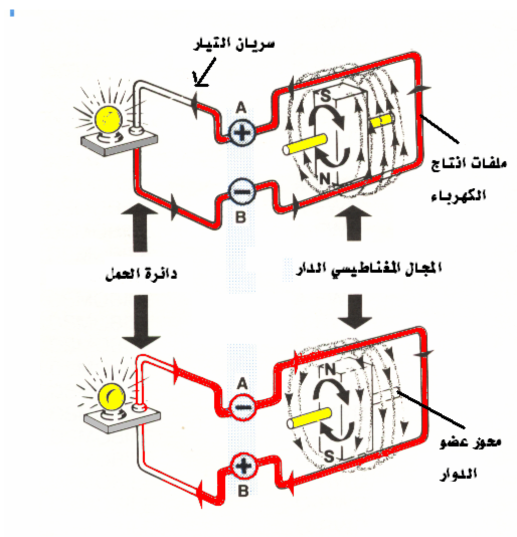
أ ـ شحن البطارية

ب ـ إمداد جميع الأجهزة الكهربائية في السيارة بالتيار اللازم لتشغيلها

نظرية عمل المولد

إذا قطع موصل ما مجالاً مغناطيسياً تولدت في هذا الموصل قوة دافعة كهربائية ويطلق عليها القوة الدافعة الكهربائية التأثيرية أما التيار الناشئ عن ذلك فيسمى التيار التأثيري. كما في الشكل (8)
وتعتمد القوة الدافعة الكهربائية التأثيرية وكذلك التيار التأثيري المتولد في موصل بقطع مجال مغناطيسي على العوامل التالية :

1. شدة المجال المغناطيسي
2. سرعة حركة الموصل داخل المجال
3. طول الموصل أو عدد اللفات



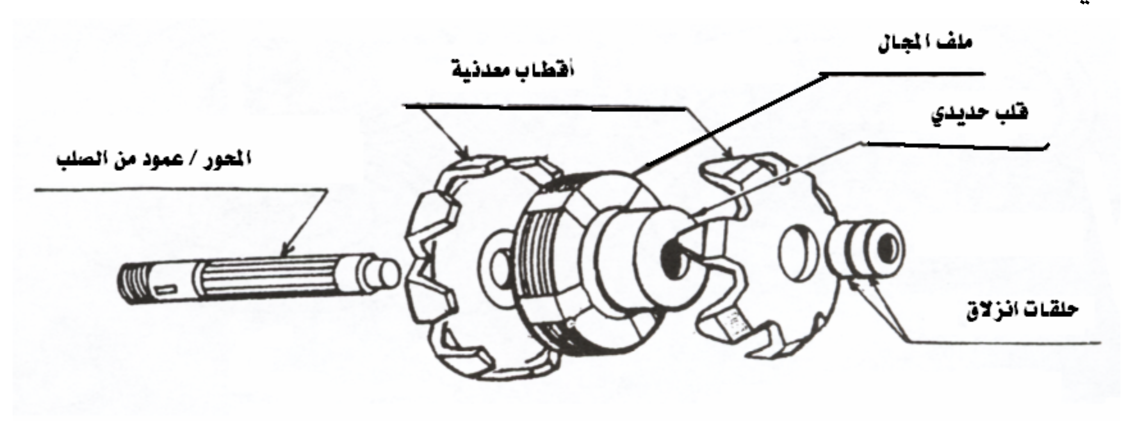
الشكل (8) يوضح نظرية بادئ الحركة

أجزاء المولد.

يمكن تقسيم المولد إلى جزأين هما:

أ . العضو الدوار

ومهمته إنتاج المجال المغناطيسي اللازم لتوليد التيار الكهربائي، كما في الشكل (9) ويتكون من الأجزاء التالية.



الشكل (9) يوضح الأجزاء الرئيسة للعضو الدوار

1. المحور :

وهو عمود من الحديد الصلب يقاوم الانحناء والتآكل ويثبت أجزاء العضو الدوار.

2. أقطاب معدنية:

وهما قطعتان على شكل فكين، من الحديد القابل للتمغنط، لهما أصابع تتشابك مع بعضها، وتشكل مجموعة أقطاب شمالية وأخرى جنوبية.

3. ملف المجال:

وهو ملف من سلك النحاس المعزول، يلف حول قلب من الحديد المطاوع. يمر فيه تيار كهربائي عن طريق الفحمات وحلقات الانزلاق فينتج مجالاً مغناطيسياً تتوقف قوته على شدة التيار المار فيه.

4. حلقتان انزلاقيتان:

وهما واسطة نقل التيار من الفحمات إلى ملف المجال. حيث يوصل إلى كل حلقة أحد أطراف الملف. وهما معزولتان عن بعضهما وعن المحور أيضاً كما في الشكل (4)

ب) القسم الثابت: ويضم الأجزاء التالية:

1). الغطاءان :

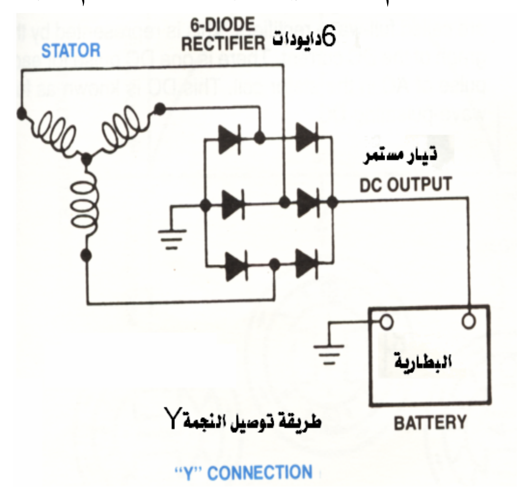
أحدهما لطرف حلقات الانزلاق والآخر لجهة بكرة نقل الحركة. فائدتهما ارتكاز العضو الدوار وحماية الأجزاء الداخلية للمولد.

2). ثابت المولد:

وهو الجزء الذي ينتج التيار الكهربائي في المولد. ويتكون من أسطوانة من رقائق الحديد المطاوع يوضع فيها ملفات إنتاج الكهرباء، وهي ثلاثة ملفات تلف بنظام محدد وتوصل مع بعضها بطرقتين

أ) طريقة توصيل نجمة (Y)

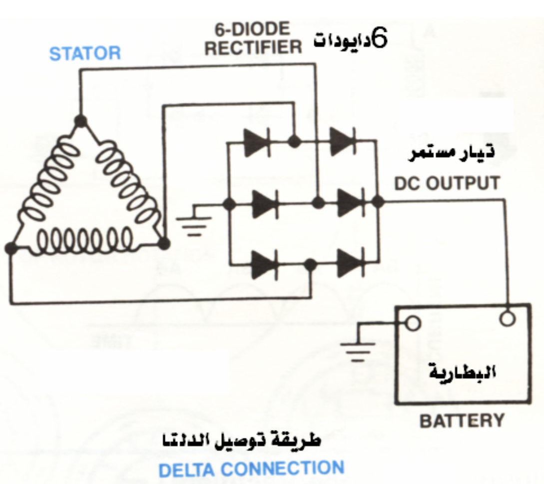
هذه الطريقة هي الشائعة الاستخدام حيث يسهل فيها تنظيم الجهد كما في الشكل (10)



الشكل (10) يوضح طريقة توصيل النجمة

ب) طريقة توصيل دلتا △

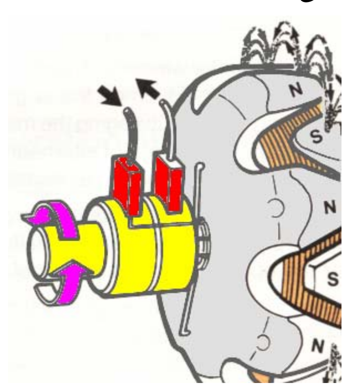
كما في الشكل (11)



الشكل (11) يوضح طريقة توصيل الدلتا

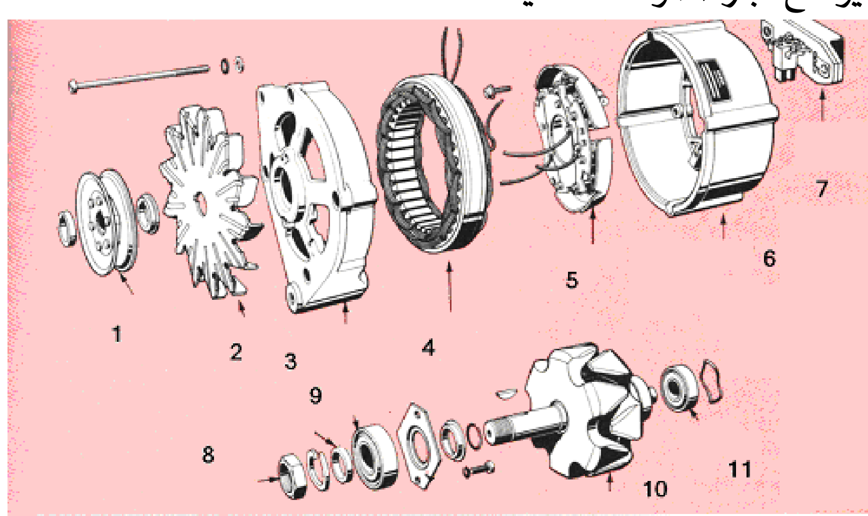
3.) الفحمات الكربونية :

وهما فحمتان تصنعان من الكربون ، وتعمل على نقل التيار من الدائرة الخارجية إلى ملف المجال عن طريق حلقات الانزلاق كما في الشكل (12)



الشكل (12) يوضح موقع الفرش الكربونية (الفحمات)

والشكل (13) يوضح أجزاء المولد الداخلية .

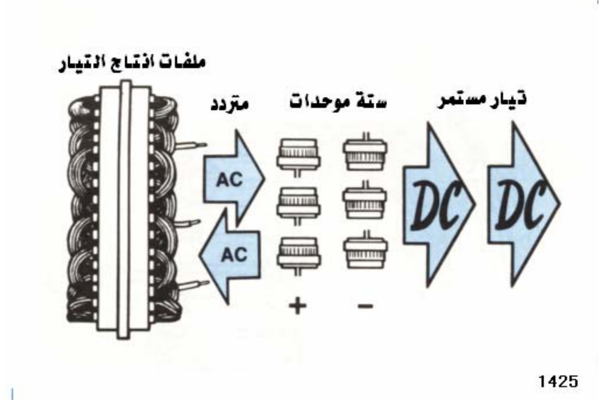


الشكل (13) يوضح أجزاء المولد

1	بكرة الإدارة	2	مروحة المولد
3	الغطاء الأمامي للمولد	4	العضو الثابت (الاستنتاج)
5	مجموعة الموحدات	6	الغطاء الخلفي للمولد
7	حامل الفرش الكربونية والمنظم	**8**	صامولة شد
9	الرمان بلي الأمامي	10	العضو الجوار
11	الرمان بلي الخلفي للعضو الدوار	12	

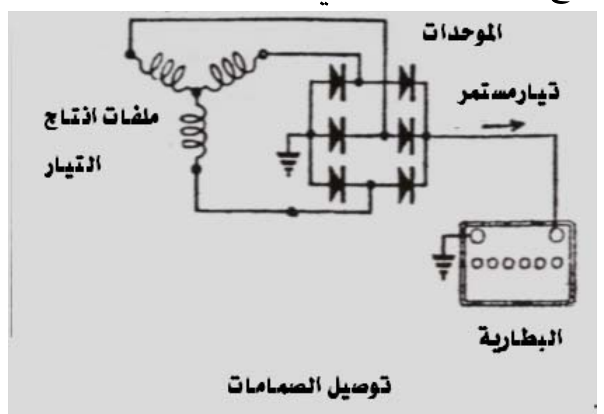
الموحدات :

تعمل الموحدات على تحويل التيار المتردد الذي ينتجه المولد إلى تيار مستمر وهو التيار الذي يصلح لشحن البطاريات ، وتغذية الدوائر الكهربائية ويستعمل ستة ((موحدات)) في المولد ثلاثة موجبة وثلاثة سالبة توصل مع بعضها وبملفات المولد كما موضع بالشكل (14)



الشكل (14) يوضح الموحدات الموجبة والسالبة

أما الشكل (15) يوضح الشكل الحقيقي للموحدات وملفات توليد التيار في المولد .



الشكل (15) يبين عمل الصمامات وملفات توليد التيار في المولد

المنظم ((كتاوت الدينمو))

يقوم المنظم بتثبيت فولت نظام الشحن عند قيمة محددة تكون عادة ما بين (13.5 – 15 فولت) وذلك عند السرعات المختلفة للمحرك ، ويتم ذلك بالتحكم في تيار المجال للمولد .ومن مهام المنظم في

أ ـ السرعات المنخفضة :

يسمح المنظم بمرور تيار إلى ملف المجال دون تخفيض عندها ينتج مجال مغناطيسي قوي مما يؤدي إلى توليد طاقة كهربائية لشحن البطارية وتغذية الدوائر الكهربائية

ب ـ عند السرعات المتوسطة :

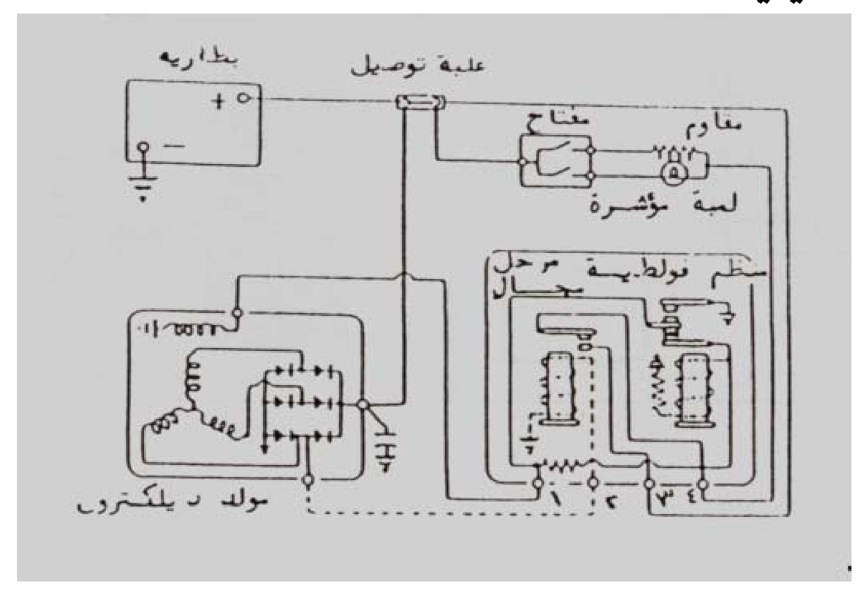
عندما تكتفي البطارية من الشحن القادم من مولد الشحن ترتفع الفولطية في المولد عندها يبدأ عمل المنظم ويقوم بخفض تيار المجال عن طريق وضع مقاومة في طريق تيار المجال فيضعف المجال ويستقر الفولت الذي ينتجه الفولت

جـ ـ عند السرعات العالية :

في هذه المرحلة قد أخذت البطارية شحنتها كاملة والدوائر الكهربائية تنعدم حاجتها للتيار يقوم المنظم بفصل تيار المجال ويحوله للأرضي حتى ينعدم المجال المغناطيسي عن العضو الدوار وبالتالي يتوقف المولد عن إنتاج التيار إلى تجتاح البطارية

* **أنواع المنظمات :**

1) **المنظمات الكهرومغناطيسية :**



الشكل (16) يوضح منظم كهرومغناطيسي في نظام الشحن

وهي التي تستخدم الملفات السلكية وتشغل بالمجال المغناطيسي له وتكون بأحد الأشكال التالية :

أ. **منظمات ذات ملف واحد بوحدة مفردة** . وتستعمل من قبل الشركات التي تستخدم مقياس الأمبير لمؤشر الشحن.

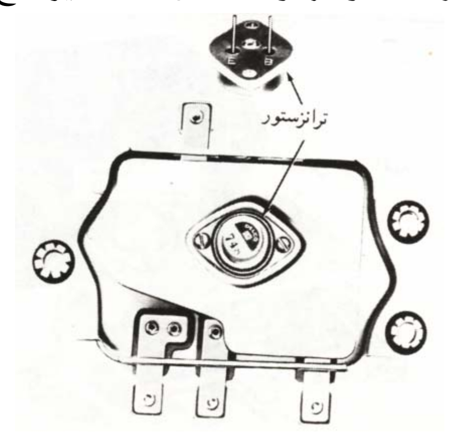
ب. **منظمات ذات ملفين بوحدة مزدوجة** : وتستعمل في الأنظمة التي تستخدم مصباحاً ((لمبة)) لمؤشر الشحن.

ج. **منظمات ذات ملفين بوحدة ثلاثية :**

وتستعمل في الأنظمة الحديثة التي تستخدم مقياس فولت ومصباح كمؤشر للشحن

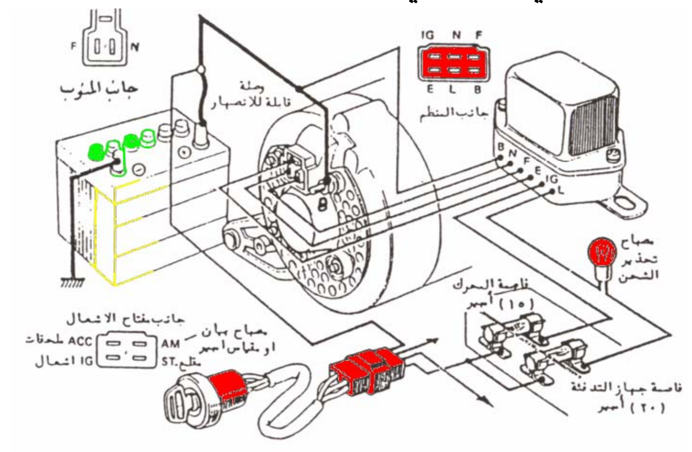
2) **المنظمات الترانزستورية :**

وهي منظمات إلكترونية ذات حجم صغير توضع غالباً داخل غلاف المولد ، ويعرف بالمولد المتكامل ولقد اتجهت معظم الشركات إلى استخدام هذا النوع من المنظمات لدقة عملها وصغر حجمها واختصارها لعدد من الموصلات اللازمة للدوائر. والشكل (16) يوضح نوعان من المنظمات الترانزستورية.



الشكل (16) يوضح منظم مجهز بترانزستور

توصيل دائرة المنظم الكهرومغناطيسي الخارجي بالمولد كما في الشكل (17)



الشكل (17) يوضح دائرة منظم كهرومغناطيسي في نظام الشحن

أطراف التوصيل على المولد :

B – طرف توصيل كيبل البطارية (لشحنها)

E – طرف توصيل سالب من المنظم .

F – طرف توصيل ملفات المجال.

N – طرف توصيل نقطة الحياد التقاء ملفات العضو الثابت ، وهي خالية من أي تيار كهربائي قبل تشغيل نظام الشحن .

❖ أطراف وصل المنظم الكهرومغناطيسي ((الخارجي)) :

B – طرف وصل المنظم بموجب البطارية.

E – طرف وصل المنظم بهيكل السيارة السالب.

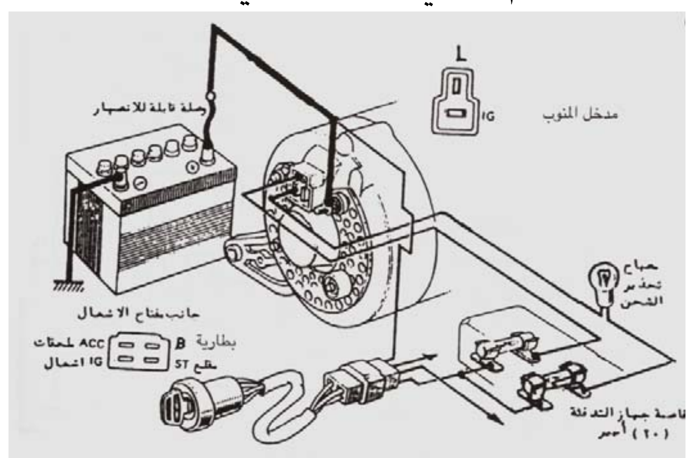
N – طرف توصيل نقطة الحياة ((وهي نقطة التقاء الملفات الثلاثة للعضو الثابت في المولد)).

F – طرف توصيل تيار المجال إلى العضو الدوار في المولد.

IG – طرف توصيل المنظم بمفتاح الاشتعال.

L – طرف توصيل المنظم بمصباح بيان الشحن

توصيل دائرة نظام الشحن بمنظم داخلي (ترانزستوري) حسب الشكل (18)



الشكل (18) يوضح دائرة بمنظم ترانزستوري داخلي

IG – طرف توصيل من مفتاح الاشتعال إلى مدخل المولد فالمنظم الداخلي الترانزستوري إلى ملف المجال .

L – طرف توصيل من مفتاح الاشتعال ماراً بمصباح بيان الشحن إلى مدخل المولد فالمنظم الترانزستوري داخل المولد.

أما أطراف توصيل المولد الأمريكي المستخدم في محركات جنرال موتورز فهي :

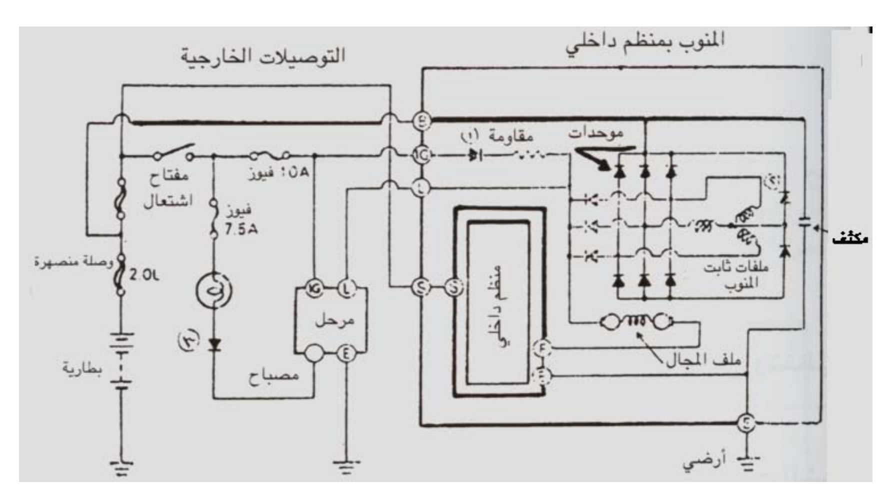
1. طرف توصيل مصباح الاختبار .
2. طرف توصيل من مفتاح الإشعال .

B – نقطة الوصل المتصلة بكيبل البطارية فهي طرف إنتاج التيار في المولد . أما طرف التوصيل السالب فهو جسم المولد المتصل بهيكل السيارة .

ومن الشكل (19) الذي يوضح استعمال الرموز الكهربائية في الدائرة الكهربائية حيث نجد الأرقام 3/2/1 في الشكل هي الوحدات التي لا تسمح بعكس اتجاة التيار في الأماكن التي وضعت فيها .

والمكثف يعمل على تخفيف التشويش على أجهزة الإرسال مثل الراديو.

والمرحل (الكتاوت) يعمل على فصل الطرف السالب (E) عن مصباح الشحن وذلك عندما ينتج المولد تياراً كهربائياً



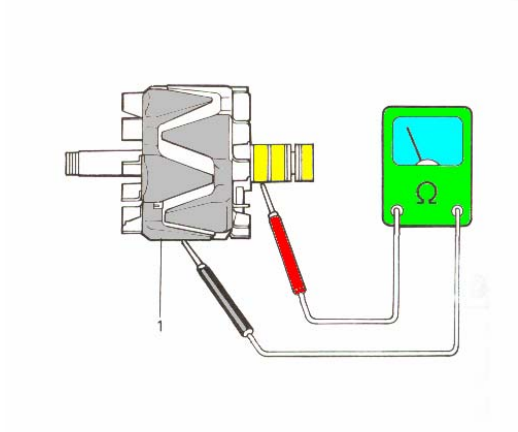
الشكل (19) يوضح دائرة بمنظم ترانزستوري

فحص الأجزاء الداخلية لمولد الشحن (الدينمو)

الفحص والإصلاح

1) **فحص العضو الدوار**

أ ـ اختبار قطع الملف



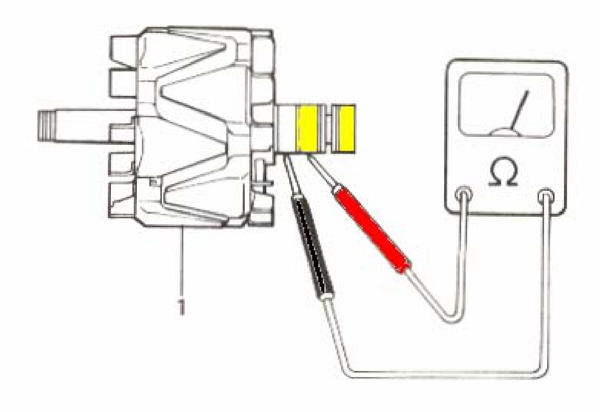
الشكل (20) يوضح طريقة اختبار قطع الملف

استخدم طرفي جهاز الأوم كما في الشكل (20) قم بقياس مقاومة الملف ويجب أن تكون

3.9ــ 4.1 بدون منظم ترانزستوري

2.8ــ 3 وجود منظم ترانزستوري

ب ـ اختبار الاتصال الأرضي :



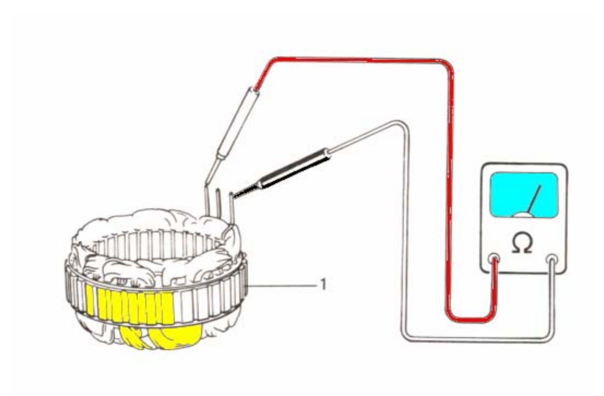
الشكل (21) يوضح طريقة اختبار الاتصال الأرضي

باستخدام طرفي جهاز الأوم والتوصيل كما في الشكل (21) لا بد أن يقرأ الجهاز مالا نهاية

2) اختبار ملفات المجال

أ ـ اختبار قطع الدائرة

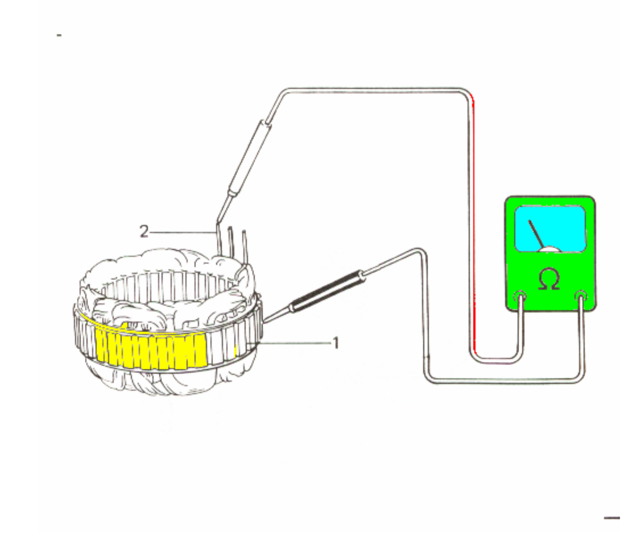
استخدم جهاز الأوم وتأكد من وجود اتصال بين طرفي كل ملف كما في الشكل (22) إذا لم يتحرك المؤشر دل على وجود قطع فيها قم بالإصلاح والاستبدال،



الشكل (22) يوضح طريقة فحص ملفات المجال

ب ـ اختبار الاتصال الأرضي للفات المجال .

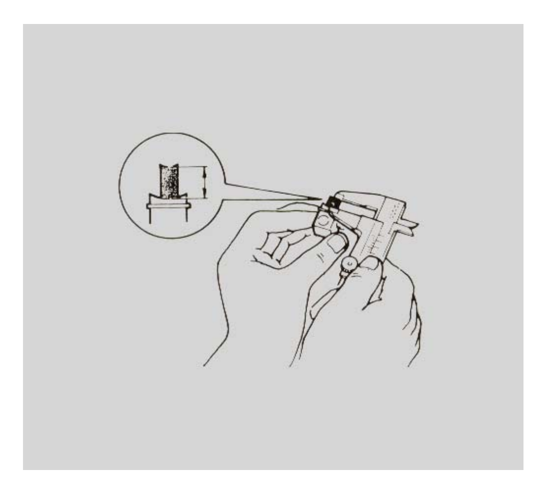
استخدم جهاز الأوم كما في الشكل (23) وتأكد من عدم وجود اتصال بين أي من الملفات والجسم (ما لانهاية) و في حالة تحرك المؤشر دل على وجود اتصال أرضي قم بإصلاح الملف أو استبدل الملفات .



الشكل (24) يوضح طريقة فحص ملفات المجال

3) فحص الفحمات

أ) فحص طول الفحمة قس طول الجزء البارز والفرش الكربونية (الفحمات) يجب أن لا يقل عن 5.5 mm كما في الشكل (25)



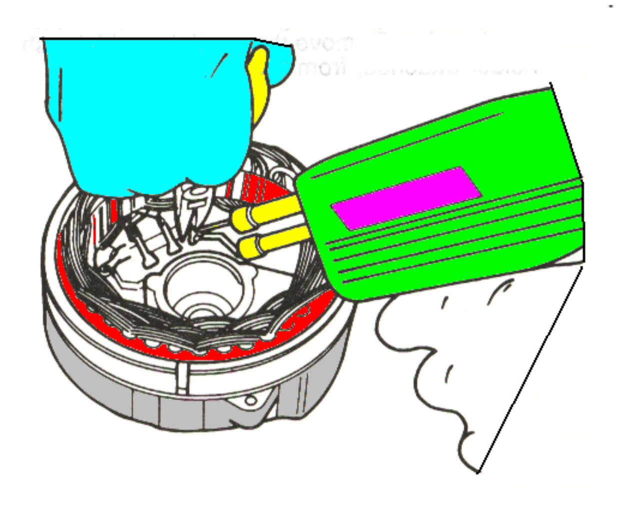
الشكل (25) يوضح طريقة قياس طول الفحمة

ب) استبدال الفرش الكربونية (الفحمات)

1) قم بصهر الاتصال بكاوية خاصة كما في الشكل (26) وأخرج الفرشة (الفحمة) مع النابض

2) ركب فرش كربونية جديدة النابض وثبتها باللحام مرة أخرى

❖ الجزء البارز الجديد من الفحمة طولة mm 12.5 .



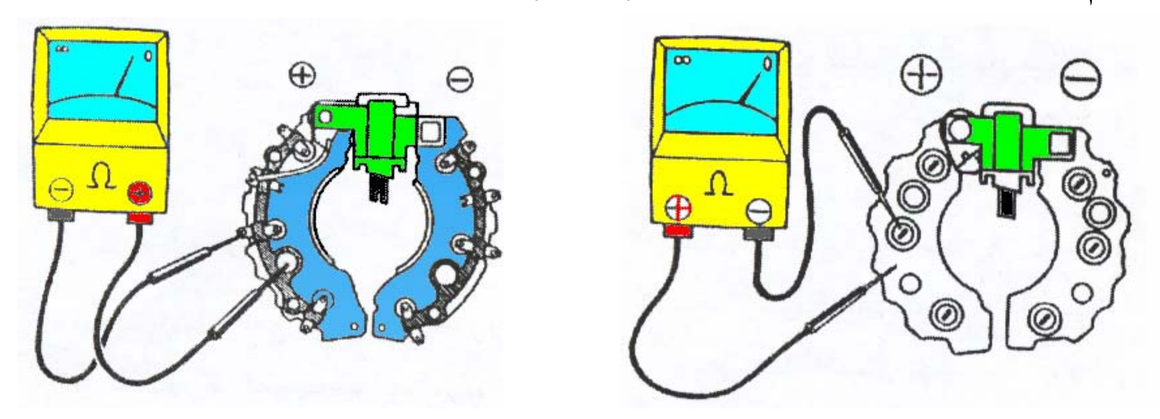
الشكل (26) يوضح طريقة استخدام الكاوية في لحام الفرش الكربونية (الفحمات)

4) **فحص مجموعة الموحدات (نوع 50)**

ـ فحص الجانب الموجب

أ) استخدم جهاز الأوم و وصل الطرف الموجب مع حامل الموحدت والطرف السالب مع طرف الموحد كما في الشكل (27)

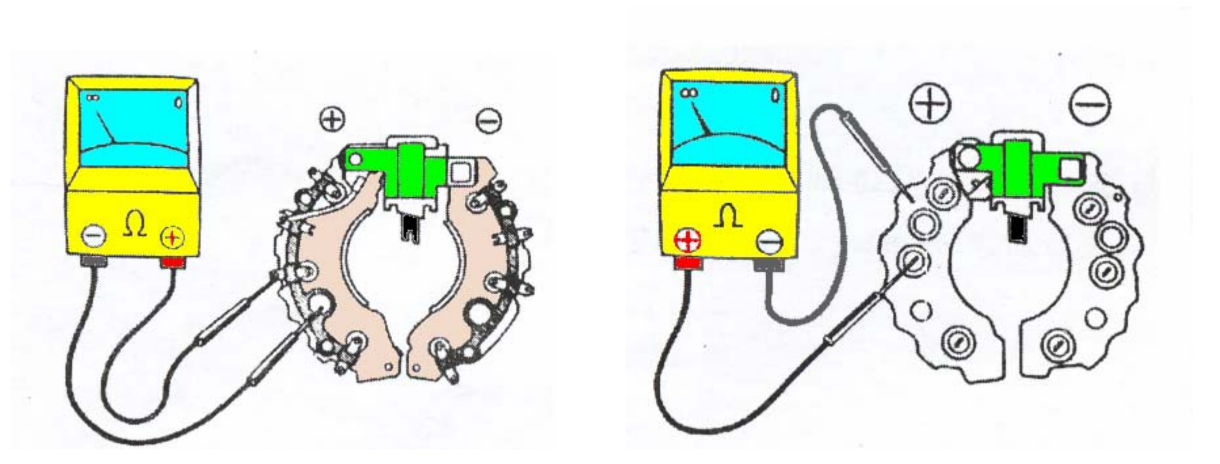
في حالة إذا لم يكن هناك اتصال تستبدل مجموعة الموحدات



الشكل (27) يوضح فحص الجانب الموجب للموحدات

ب)اعكس طرفي جهاز الأوم وأعد الاختبار كما في الشكل (28)

أذا لم يكن هناك اتصال يجب عليك استبدال مجموعة الموحدات

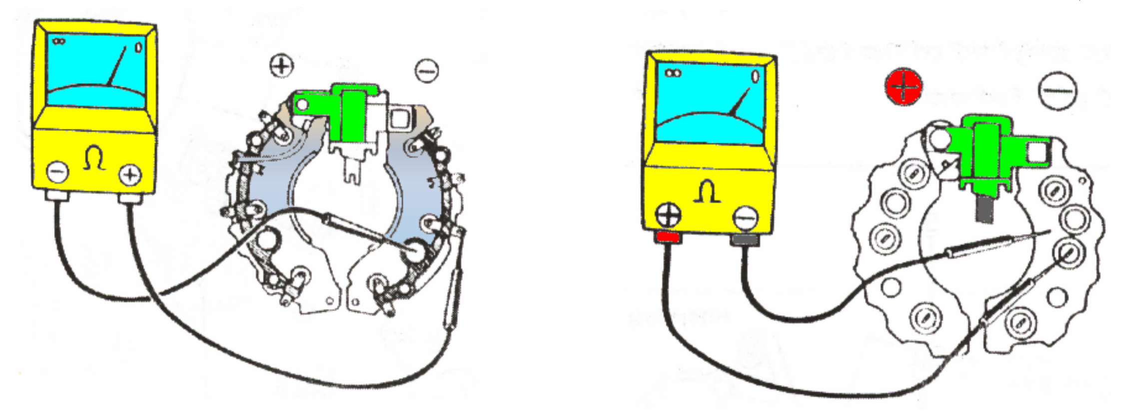


الشكل (28) يوضح طريقة فحص الجانب الموجب للموحدات

- الجانب السالب لحامل الوحدات

أ) قم بوصل طرف جهاز الأوم الموجب مع طرف الموحد كما في الشكل (29) والطرف السالب للجهاز مع حامل الموحدات .

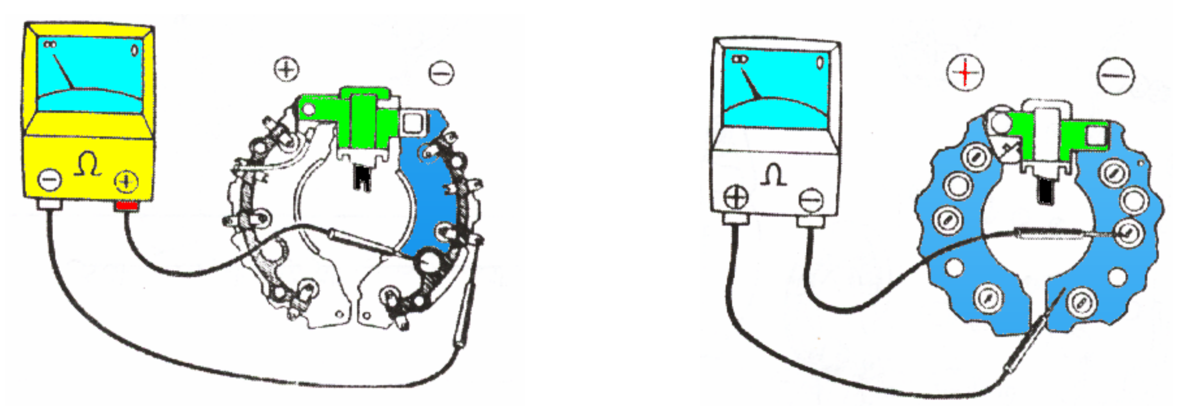
في حالة عدم وجود اتصال يجب عليك استبدال مجموعة الموحدات



الشكل (29) يوضح طريقة فحص الموحدات السالبة

ب) قم بعكس أطراف جهاز الأوم وأعد الاختبار كما في الشكل (30)

في حالة وجود اتصال يجب عليك تغيير مجموعة الموحدات

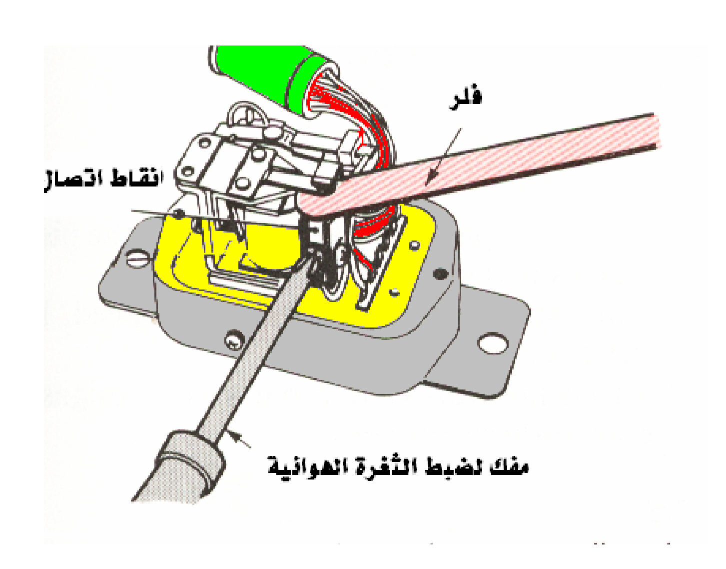


الشكل (30) يوضح طريقة فحص الموحدات السالبة

5) المنظمات الخارجية للمولد

أ) ضبط المنظمات ذات الملفات السلكية "الكهرومغناطيسية"

1. شغل المحرك على السرعة البطيئة
2. قم بوصل جهاز قياس الفولت والأمبير
3. اضبط شد نابض المنظم حتى تصبح قراءة جهد التنظيم مابين 13.8ــــ 14.8 فولت أو حسب مواصفات الشركة الصانعة
4. باستخدام مقياس ثخانة تحسسي ذي سماكة محددة حسب الشركات الصانعة اضبط الثغرة الهوائية كما في الشكل (31)
5. بعد تلك الخطوات تأكد من عمل المنظم عن طريق جهاز الفولت وإذا لم يعطي القراءة حسب ما حدد من قبل الشركة الصانعة قم بتغير المنظم وكرر خطوات الاختبار السابق للمنظم الجديد.



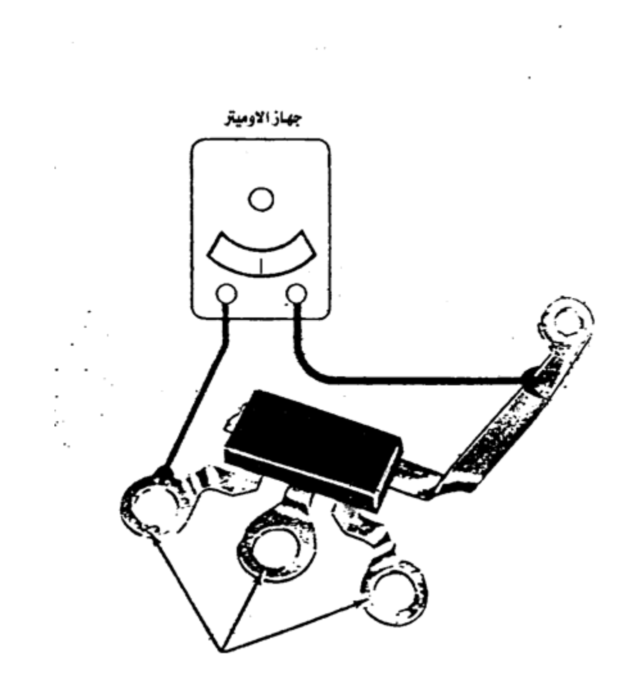
الشكل (31) يوضح طريقة ضبط الثغرة الهوائية للمنظم الخارجي

أ) فحص الموحد الثلاثي

1ـ أوصل أطراف جهاز الأوميتر أو لمبة فحص كما في الشكل (32)

2ـ عندما يكون الموحد سليماً فإن مؤشر الأوميتر سوف يتحرك في اتجاه واحد

3ـ في حالة تحرك المؤشر في كلا الاتجاهين فإنه يدل على أن الموحد عطلان ويجب استبداله.



الشكل (31) يوضح طريقة فحص الموحد الثلاثي

ب) فحص منظم الفولت الأمريكي

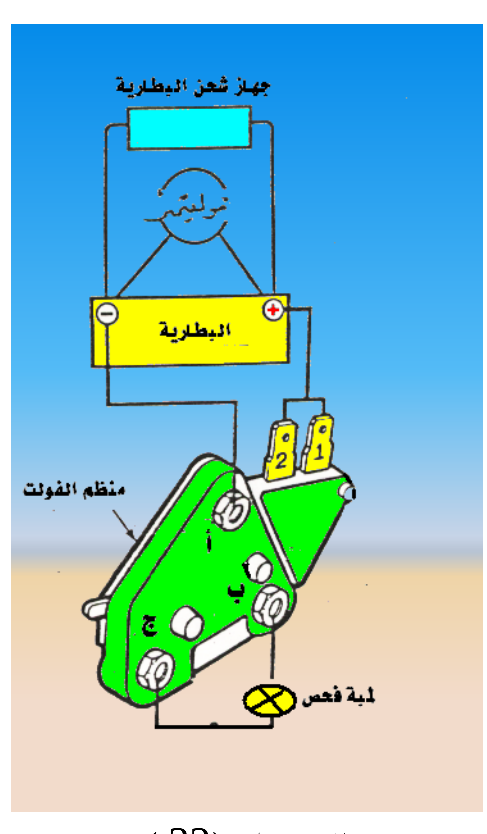
عند فحص منظم الفولت فإنه يجب توفر الأشياء التالية

1. بطارية 2ـ جهاز شحن البطارية 3ـ لمبة فحص

طريقة الفحص

يتم التوصيل كما في الشكل (32) حيث يوصل الفولتميتر مع طرفي البطارية ويوصل معهما جهاز الشحن ثم يوصل موجب البطارية مع النقطتين 1/ 2 في المنظم ويوصل سالب البطارية مع النقطتين (ب ، جـ) في المنظم ويشغل جهاز الشحن على وضع الشحن العادي عندها يجب أن تضيء اللمبة ثم يوضع جهاز الشحن على شحن عال وهنا يجب أن تنطفىء اللمبة.

في حالة انطفاء اللمبة فإنه يدل على إن المنظم يعمل بصورة جيدة وإذا لم تنطفىء اللمبة دل ذلك على عطل المنظم ويجب استبدال المنظم .



الشكل (32)

مكونا ت الدائرة الكهربائية

1) مصدر تيار كهربائي
2) الأسلاك
3) المفاتيح
4) الأجهزة المستخدمة سواء ضوئية أو حركية أو حرارية أو صوتية
5) وسائل حماية من الحمل الزائد
6) منظمات خاصة بكل دائرة (المرحل ـ منظم الجهد)

أولاً / مصدر التيار الكهربائي

تعتبر البطارية هي المصدر الأساسي للتيار الكهربائي 12 فولت والمولد 13.5 فولت يستخدم التيار المستمر في معظم الدوائر الكهربائية في السيارة

ثانياً / الأسلاك

يوصل السلك أجزاء كل دائرة ويجب أن يتناسب قطر السلك وطوله (أي المقاومة) مع مقدار التيار المسحوب من البطارية إلى الأجهزة المراد تشغيلها

والألوان أصبحت تقريباً موحدة في جميع أنواع السيارات والجدول التالي يوضح نظام الألوان

الدائرة الكهربائية	اللون	الدائرة الكهربائية	اللون
نظام بدء التشغيل	أسود B	نظام الأدوات	أصفر Y
نظام الإنارة	أحمر R	نظام الأرضي	أسود B
نظام الشحن	أبيض W		
نظام الإشارة	أخضر G		

أن الكيبل الرئيس لكل نظام يرمز له بلون منفرد . هذه الألوان يتم الرمز لها بأحرف مثل G.W أو Br والبنود الفرعية لكل نهاية دائرة كهربائية يرمز لها بلونين : الأحمر يوضع اللون الأساسي ، والأخضر يوضع اللون الفرعي ويكون الرمز = Rg

ثالثاً / المفاتيح

يستخدم في السيارة أنواع مختلفة من المفاتيح منها :

1. مفتاح قفل وفتح وقفل الدائرة (النور الصغير)
2. مفتاح فتح ـ قفل ـ فتح (الإشارات)
3. مفتاح ذو مرحلتين (مثل النور العالي والمنخفض)
4. مفتاح ذو أغراض متعددة (مفتاح الإشعال)

رابعاً / الأجهزة المستخدمة في السيارة

1. أجهزة صوتية : مثل آلة التنبيه
2. أجهزة ضوئية : مثل المصابيح والإشارات
3. أجهزة حركية : مثل المساحات
4. أجهزة حرارية : مثل شمعات التسخين

خامساً / وسائل حماية من الحمل الزائد

يجب حماية الدوائر الكهربائية من التيار الكهربائي الزائد حيث إنه يمكن للتيار الكهربائي العالي أن يصهر الأسلاك ويتلف الأجهزة الكهربائية لذا يستعمل أدوات حماية لحماية الدوائر الكهربائية من التلف .

1 ـ المصهرات " الفيوز" :

تأتي الفيوزات على ثلاثة أنواع هي أنبوبي ، مصفر ، بلاستيكي كل منهما له شريط يربط بين الموصلين المعدنين .

وعند تركيب مصهر " فيوز " في دائرة يسري التيار من خلاله وإذا كان التيار عال جداً ينصهر الشريط المعدني وبذلك يتوقف سريان التيار .

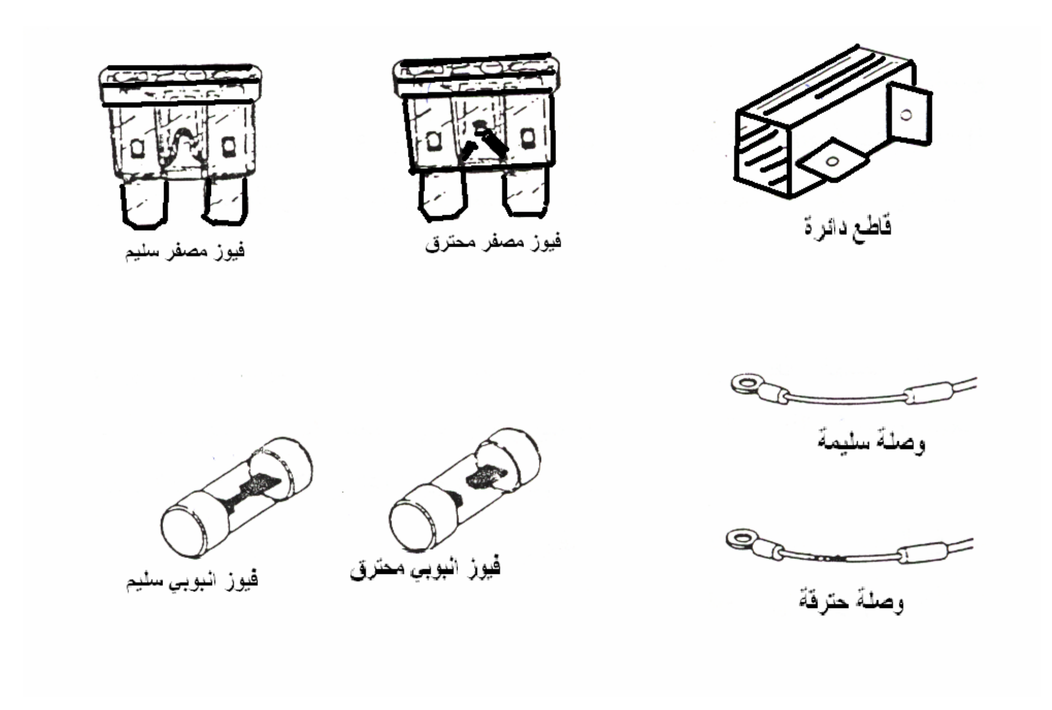
وعند انصهار الفيوز يستبدل بغيره بنفس المقامة (مكتوب على الفيوز) ويجب استعمال الفيوز المناسب للحمل فليس أقل من المطلوب أو أكبر منه فإذا اختير فيوز أقل من المناسب (ينصهر بسرعة) وإذا كان أكبر من اللازم قد يحرق الجهاز المستخدم قبل انصهار الفيوز كما في الشكل (1)

2ـ قواطع الدائرة :

يكون لقاطع الدائرة وسيلة تلامس متحركة عند سريان التيار العالي تفتح أداة التلامس وهذا يفصل الدائرة عن البطارية . بعد ثانية أو أكثر تقفل وسيلة التلامس ويتم اتصال الدائرة . وفي حالة سريان التيار بشكل عال يستمر قاطع الدائرة في فصل ووصل الدائرة. كما في الشكل (1)

3ـ الوصلة القابلة للانصهار

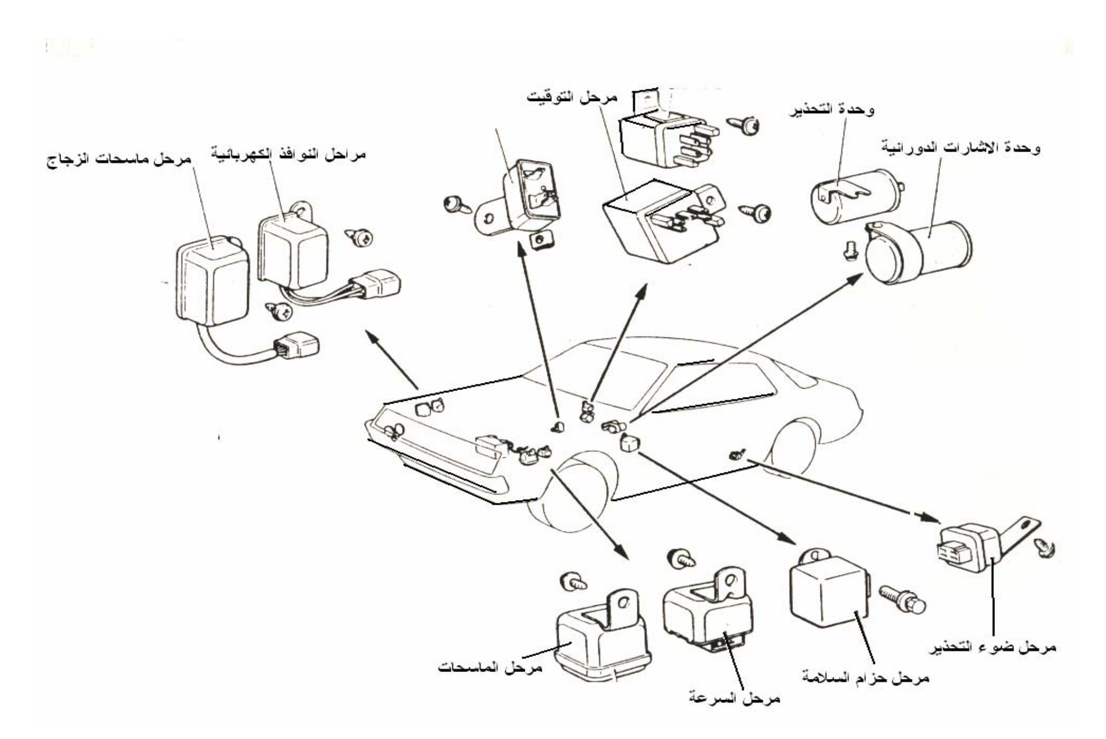
توضع في بداية الاتصال بالبطارية لحماية كل الأجهزة في الدائرة كما في الشكل (1)



الشكل (1) يوضح أنواع وسائل الحماية للدائرة الكهربائية

سادساً / منظمات خاصة (مثل المرحل)

الفائدة منها توصيل تيار ضعيف (يمر عبر مقاومة عالية) بمفاتيح الدائرة ليسمح بمرور تيار عالي من البطارية مباشرة إلى الجهاز وبهذا تتمكن من حماية المفاتيح الخاصة بالدائرة مع تلبية احتياجات الجهاز من التيار العالي كما في الشكل (2)



الشكل (2) يوضح أنواع المرحلات المستخدمة في إحدى السيارات

أجهزة الفحص

يستخدم لذلك لمبة بيان ذات طرف حاد والطرف الآخر ذو مقبض يثبت بالأرضي الخاص بالسيارة كما في الشكل (3)



الشكل (3) يوضح لمبة فحص للدائرة الكهربائية

قائمة تمارين الوحدة :

- التمرين الأول : فك المولد من السيارة
- التمرين الثاني : فك الأحزاء الداخلية للمولد
- التمرين الثالث : اختبار فولطية نظام الشحن
- التمرين الرابع : اختبار شدة تيار الشحن
- التمرين الخامس : اختبار نظام الشحن بعد فصلة المنظم
- التمرين السادس :فحص المصهرات " الفيوزات "
- التمرين السابع :فحص بعض المرحلات (الريلية)
- التمرين الثامن :فحص دائرة المساحات

تعليمات السلامة

- لبس ملابس العمل المناسبة
- لبس حذاء السلامة
- التهوية الجيدة لمكان التدريب
- وجود طفاية حريق
- القرب من أبواب الطوارئ
- نظافة مكان التدريب
- ليس النظارات الواقية
- لبس القفازات الواقية

التمرين الأول

فك مولد الشحن من السيارة

النشاط المطلوب:

قم بفك مولد الشحن من السيارة وضعه على طاولة التدريب

العدد والأدوات:

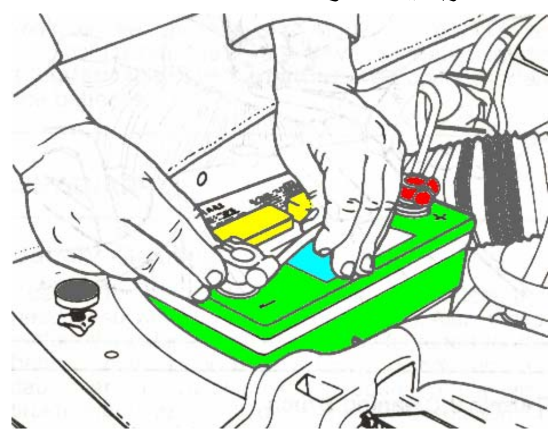
1. سيارة تدريب
2. شنطة العدة الخاصة بالمتدرب

المواد الخام:

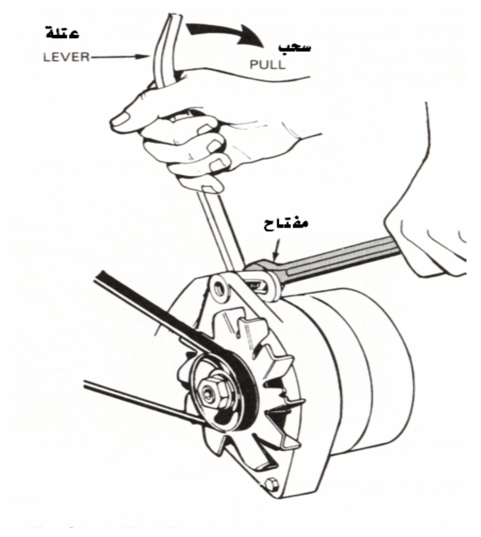
1. قماش تنظيف
2. بخاخ صدأ

خطوات التنفيذ:

1. افصل سالب البطارية.كما في الشكل (33)
2. افصل التوصيلات الكهربائية من المولد.
3. قم بفك السير من على بكرة المولد.
4. قم بفك مسامير تثبت المولد. كما في الشكل (34)
5. قم بوضع المولد على طاولة العمل.
6. قم بإجراء علمية الصيانة اللازمة للمولد أو استبداله.
7. بعد الانتهاء من عملية الفحص والصيانة قم بتركيب المولد في مكانه وشد مسامير التثبيت.
8. ركب السير على بكرة المولد.
9. شد السير إلى الحد المطلوب.
10. أعد توصيل التوصيلات الكهربائية للمولد.



الشكل (23)



الشكل (34)

التمرين الثاني

فك الأجزاء الداخلية للمولد

النشاط المطلوب:

قم بفك الأجزاء الداخلية للمولد مع فحص كل جزء

العدد والأدوات:

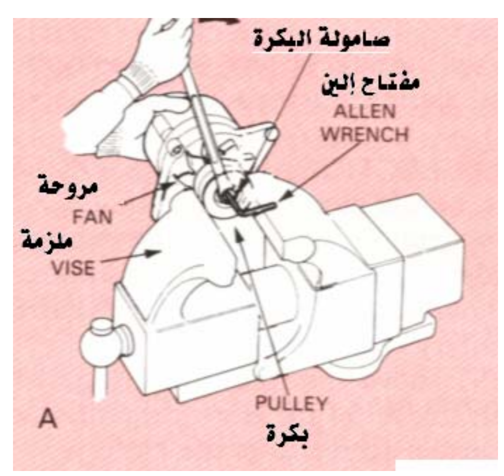
1. سيارة تدريب
2. شنطة العدة الخاصة بالمتدرب
3. زرقينة خاصة لسحب بكرة المولد
4. شاكوش بلاستيك

المواد الخام:

1. قماش تنظيف
2. بخاخ صدأ

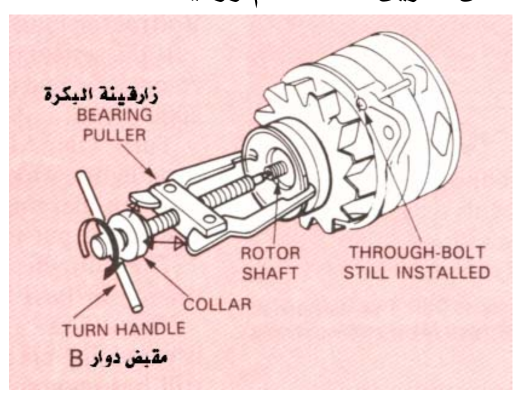
خطوات التنفيذ

1ـ ثبت بكرة المولد على الملزمة وقم بفك صامولة الشد الخاصة بالبكرة مستخدم مفتاح ألين كما في الشكل (35)



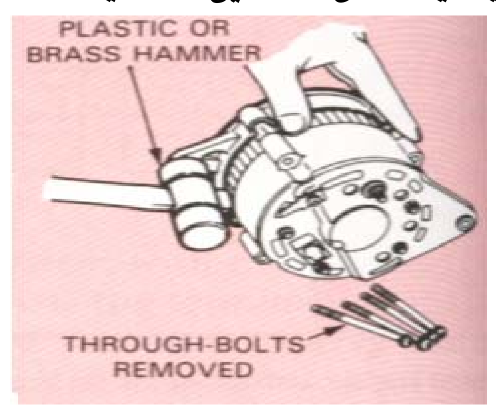
الشكل (35) يوضح طريقة فك صامولة تثبيت البكرة

2ـ افصل البكرة من المولد وذلك عن طريق استخدام زرقينة خاصة لفك النكرة كما في الشكل (36)



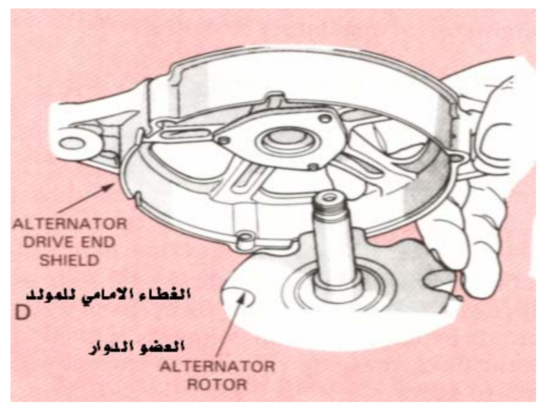
الشكل (36) يوضح طريقة سحب البكرة عن طريق الزرقينه

3ـ قم بفك مسامير المثبتة للغطاء الأمامي والخلفي وضع علامة لتحديد تطابق الغطاءين عند إعادة التركيب واستخدم مطرقة بلاستيكية لفصل الغطاءين كما في الشكل (37)



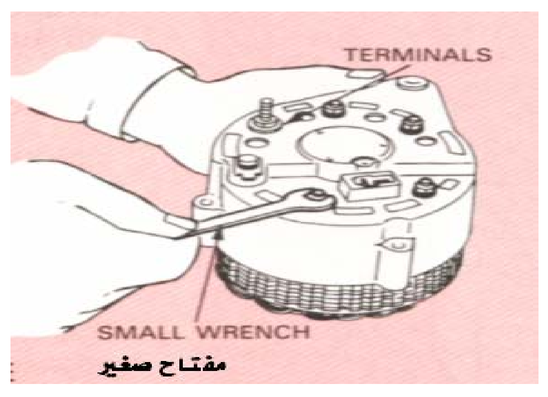
الشكل (37) يوضح طريقة فصل الغطاءين للمولد

4ـ قم يرفع الغطاء الأمامي للمولد كما في الشكل (38)



الشكل (38) يوضح طريقة رفع الغطاء الأمامي

5ـ قم بفك مسامير الخلفية للمولد كما في الشكل (39)



الشكل (39) طريقة فك الغطاء الخلفي للمولد

- بعد عملية فك الأجزاء الداخلية للمولد عليك القيام بعملية الفحص باستخدام الأجهزة الخاصة كما شرح في السابق.
- عند إعادة تركيب المولد ابدأ من آخر جزء تم فكه

التمرين الثالث

اختبار فولطية نظام الشحن

النشاط المطلوب:

قم بعملية اختبار فولطية نظام الشحن

العدد والأدوات :

1. سيارة تدريب
2. شنطة العدة الخاصة بالمتدرب
3. جهاز قياس الفولت

المواد الخام:

1. قماش تنظيف
2. أسلاك توصيل كهربائي

خطوات التنفيذ

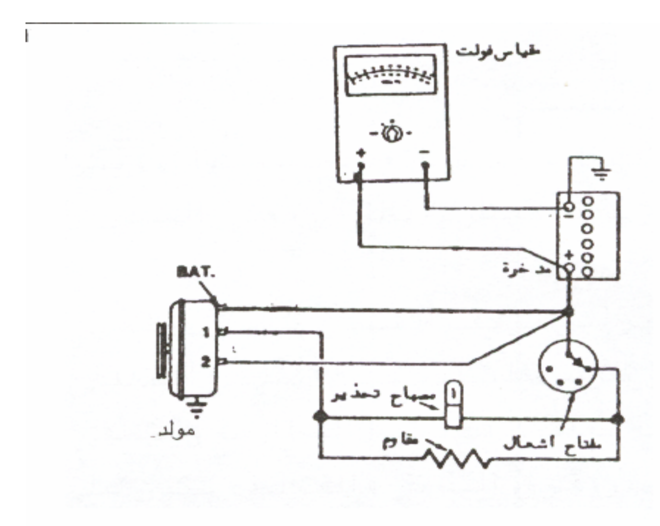
أولاً : اختبار فولطية نظام الشحن

1) أوصل أطراف جهاز قياس الفولت على النحو التالي:

الطرف الموجب من الجهاز (السلك الأحمر) يوصل مع موجب البطارية.

الطرف السالب من الجهاز (السلك الأسود) يوصل مع سالب البطارية كما في الشكل (40)

2) شغل محرك السيارة على السرعة التي تحددها الشركة الصانعة وعادة ما تكون مابين 1500و2000 R P M



الشكل (40) يوضح فولطية نظام الشحن

الملاحظات :

في حالة زيادة الفولت أكثر من 15 فولت يدل على خلل في المنظم.

وفي حالة قراءة مقياس الفولت قيمة أقل من 13.5 فولت يدل على خلل في (المولد) .

قد يكون احتمال العطل من

1) المنظم: يفحص من حيث وصل التيار إليه ويضبط نقاط التلامس فيه

2) أعطال داخل المولد : تفك الأجزاء الداخلية للولد وتفحص ومن أهم الأجزاء التي تفحص هي

أ) الفرش الكربونية (الفحمات)

ب) الصمامات المقومة للتيار

ج) ملفات إنتاج التيار

التمرين الرابع

اختبار شدة تيار الشحن

النشاط المطلوب:

قم بفك الأجزاء الداخلية للمولد مع فحص كل جزء

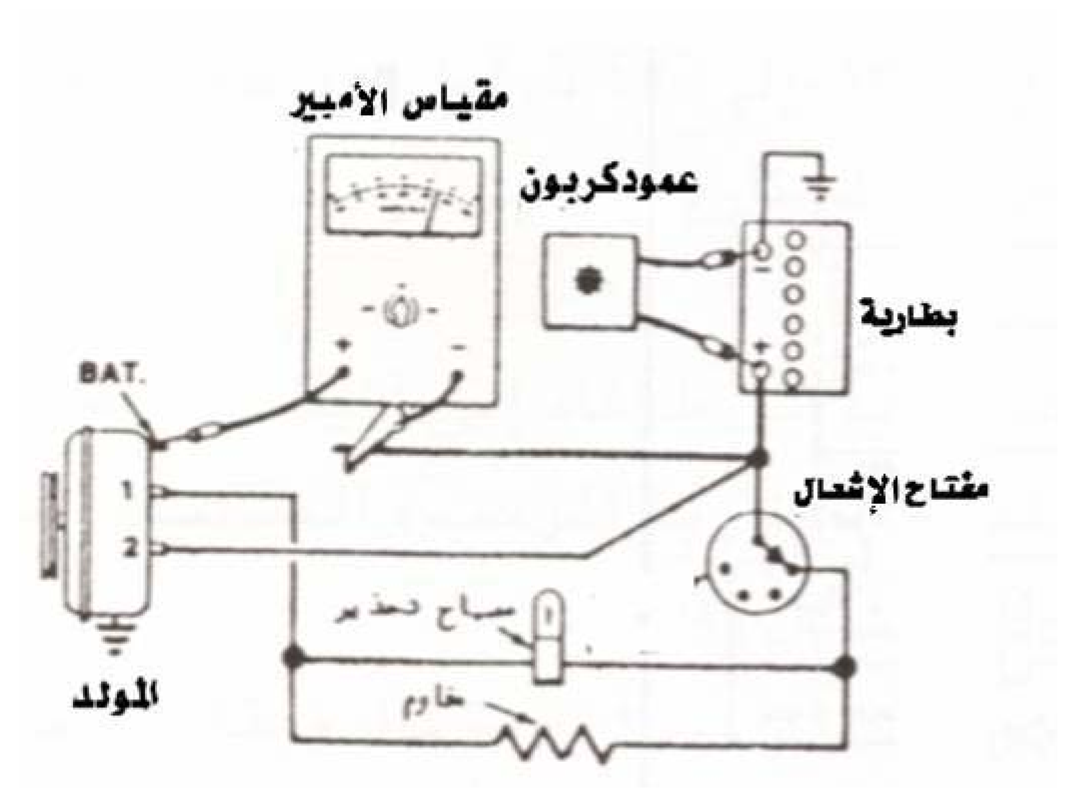
العدد والأدوات:

1. سيارة تدريب
2. شنطة العدة الخاصة بالمتدرب
3. جهاز مقياس الأمبير
4. جهاز قياس أمبير تحريضي (يعمل بالأثر المغناطيسي)

المواد الخام:

1. قماش تنظيف
2. بخاخ صدأ

خطوات التنفيذ:



الشكل (41)

1. قم بتوصيل طرفي مقياس الأمبير على التوالي مع البطارية والمولد كما في الشكل (41)
2. يوصل اللاقط إلى كيبل البطارية السالب والسهم بعكس اتجاة البطارية أو الكيبل الموجب والسهم بإتجاة البطارية

تنبيه / افحص شد السير يجب إن يكون الشد مناسب.

3. أدر المحرك على السرعة ما بين 1500 و 2000 R P M أو حسب تعليمات الشركة الصانعة.

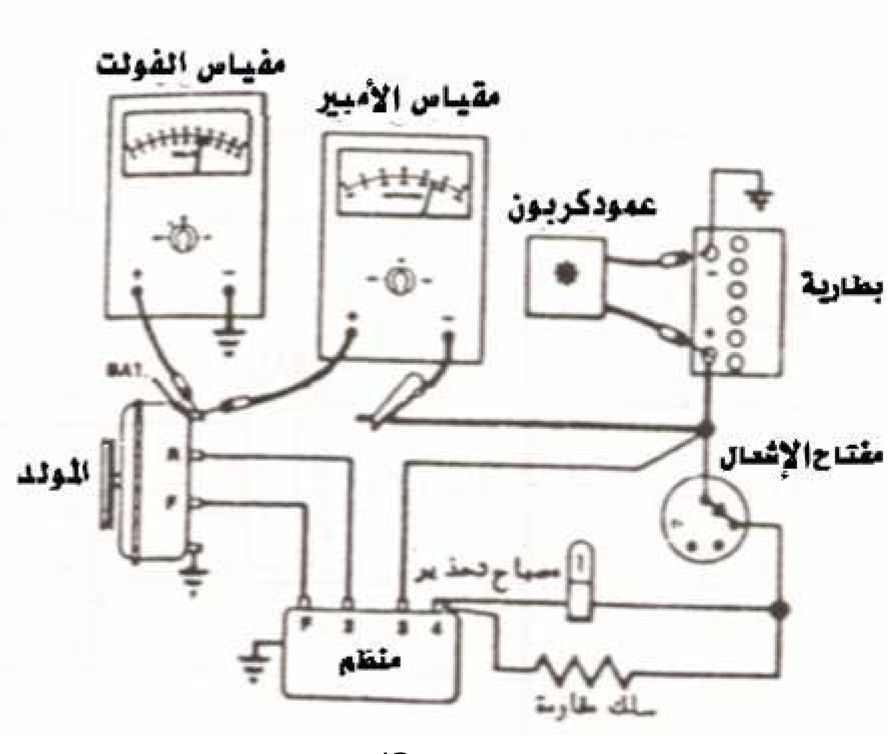
❖ **الملحوظات:**

4. قراءة مقياس الأمبير موجبة ، فإن نظام الشحن ينتج التيار.
5. قراءة مقياس الأمبير صفر أو سالبة فإن نظام الشحن لا يعمل و لتحديد موقع العطل قم بعمل الاختبار التالي.

أ) اختبار الطاقة القصوي للمولد

هذا الاختبار يفيد في الكشف على مدى القدرة الكهربائية التي ينتجها المولد

خطوات الاختبار



الشكل (42)

1. توصيل جهاز الأمبير كما في التمرين السابق أو كما في الشكل (42)
2. سرعة دوران المحرك كما هو محدد في التمرين السابق
3. قم بفتح جميع الملحقات الكهربائية أو اضبط المقاومة المتغيرة لجهاز الاختبار بحيث تحصل على أعلى قراءة لمقياس الأمبير دون السماح بانخفاض الضغط عن 12 فولت
4. سجل قراءة مؤشر الأمبير مضافا إليه 10٪ وهي تساوي الطاقة القصوي التي ينتجها المولد وقارنها مع كتيب المواصفات الخاص بالشركة الصانعة.

التمرين الخامس

اختبار نظام الشحن بعد فصل المنظم

النشاط المطلوب:

قم باختبار نظام الشحن بعد فصل المنظم

العدد والأدوات:

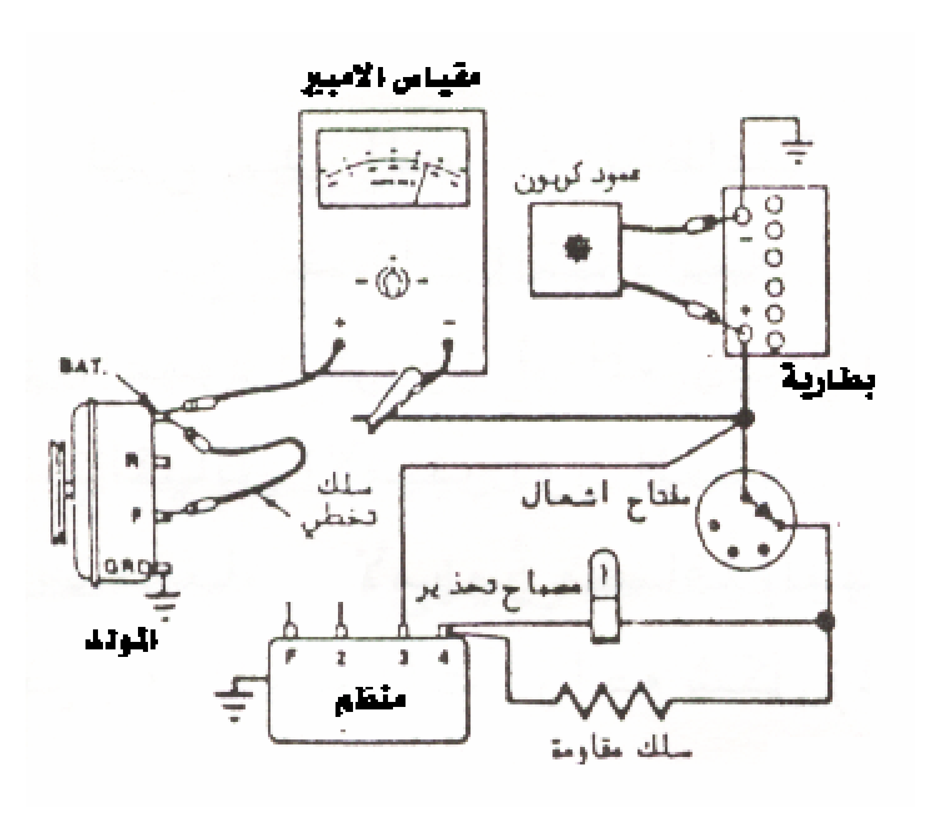
1. سيارة تدريب
2. شنطة العدة الخاصة بالمتدرب
3. جهاز مقياس الأمبير

المواد الخام:

1. قماش تنظيف
2. بخاخ صدأ

ويلزم القيام بهذا الاختبار في حالة أن النظام لا ينتج أي تيار كهربائي وذلك لتحديد مكان العطل قبل فك المولد.

1. قم بوصل تيار كهربائي مباشر إلى ملف المجال للمولد بعد فصل المنظم واستبعاده عن الدائرة.
2. شغل المحرك على السرعة النظامية وهي مابين 1500و2000 R P M كما في الشكل (43)
3. افصل سلك المجال المشار إليه بحرف F من المولد. وأوصل بدلاً منه سلكاً عن طريق جهاز الاختبار أو من موجب البطارية مباشرة.
4. راقب مقياس الفولت ولا تسمح بزيادة قراءته عن 16.5 فولت ، لأن ارتفاعه يتسبب في تلف الدوائر الإلكترونية .
5. اقرأ مقياس الأمبير، الفولت إذا تحسنت قدرة المولد فإن المنظم تالف وإلا فالعيب في المولد لذا عليك فك الأجزاء الداخلية للمولد وفحصها



الشكل (43) يوضح طريقة فحص نظام الشحن بدون منظم

التمرين السادس

فحص المصهرات " الفيوزات "

النشاط المطلوب :

قم بفحص المصهرات " الفيوز " باستخدام لمبة الفحص

العدد و الأدوات

1. سيارة تدريب
2. شنطة عدة متدرب
3. لمبة فحص الدائرة الكهربائية

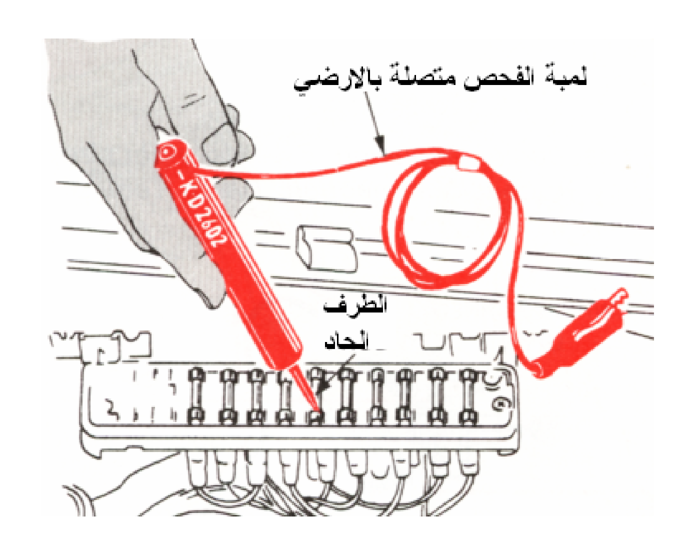
المواد الخام

1. قماش تنظيف
2. علبة فيوزات
3. لفة أسلاك كهربائية

خطوات التنفيذ

يمكن فحصها بالنظر حيث تبدو الشريحة الواصلة بين طرفي المصهرمنفصلة ولزيادة التأكد ينبغي عليك استخدام لمبة الفحص ويكون الفحص على النحو التالي :

1. اوصل مقبض لمبة الفحص مع سالب البطارية أو هيكل السيارة كما في الشكل (4)
2. لامس الطرف الحاد للمبة مع طرف الفيوز



الشكل (4) يوضح طريقة فحص مجموعة الفيوز

النتيجة :

في حالة إذا أضاء المصباح عند ملامسة طرفي المصهر "الفيوز" يكون سليماً

في حالة إذا أضاء المصباح عند ملامسة أحد أطراف المصهر " الفيوز " فقد يكون تالفاً

في حالة عدم إضاءة المصباح نهائيا هنا يكون التيار مفصولاً عن المصهر " الفيوز"

التمرين السابع

فحص بعض المرحلات (الريليه)

النشاط المطلوب :

قم بفحص بعض المرحلات (الريليه) عن طريق الأجهزة الخاصة بذلك

العدد و الأدوات

1. سيارة تدريب
2. شنطة عدة متدرب
3. جهاز خاص لقياس الفولت ، الأمبير . المقاومة

المواد الخام

1. قماش تنظيف
2. علبة فيوزات
3. لفة أسلاك كهربائية

خطوات التنفيذ

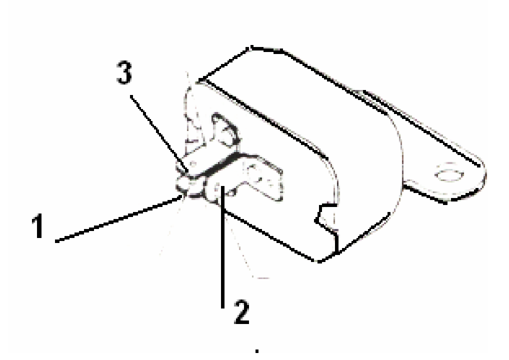
اولاً : فحص المرحل (الريليه) الثلاثي الأطراف

1- أوصل جهاز القياس وضع المؤشر على علامة الأوم (مقاومة بصوت) بين الطرف (1) في الريليه و الطرف الثاني للجهاز مع الطرف (2) في الريليه كما في الشكل (5)

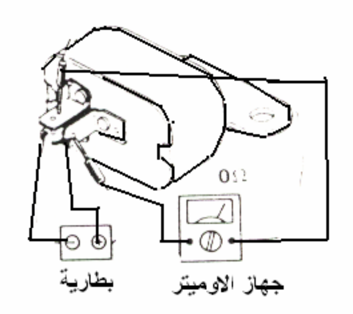
في هذه الحال يجب التوصيل وعند عدم الاتصال يكون المرحل (الريليه) تالفاً

2- عن طريق نفس الجهاز أوصل طرف الجهاز مع الطرف (2) وطرف الجهاز الثاني مع الطرف (3) في حالة الاتصال يكون المرحل "الريليه" تالفاً

3 ـ عند توصيل تيار كهربي عن طريق البطارية بين طرفي (1) و (2) في الرحل "الريليه" عنده يتم التوصيل بين الطرف (2) ، (3) كما في الشكل (5)



الشكل (5) يوضح الاطراف



الشكل (5) يوضح طريقة فحص المرحل الثلاثي

ثانياً : فحص المرحل "الريليه " رباعي الأطراف

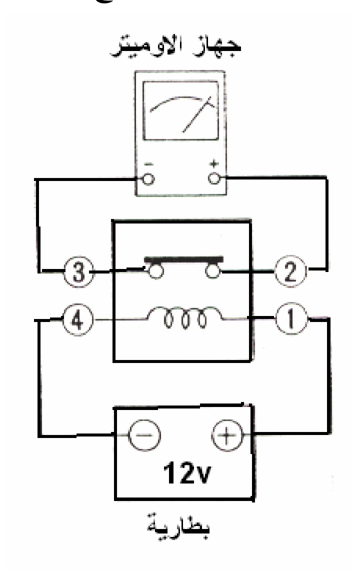
1 . قم بالتوصيل بين الطرف (1) والطرف (4) الصحيح التوصيل ،والخطأ عدم التوصيل كما في الشكل (6)

2 ـ قم بالتوصيل بين الطرف (2) والطرف (3) الصحيح عدم التوصيل ، والخطأ التوصيل

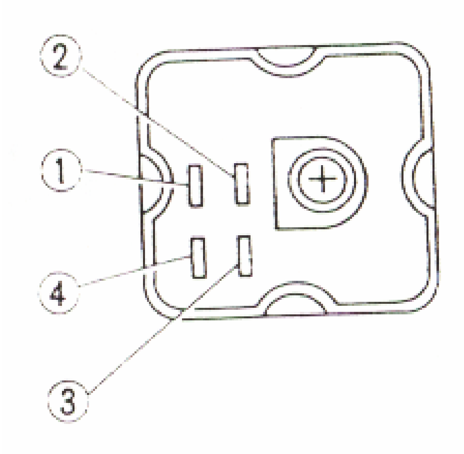
3 ـ أوصل تياراً كهربائياً بين الطرفين (1) و(4) عندها يكون هناك اتصال بين الطرف (2) والطرف (3)

4 ـ أوصل جهاز المقاومة بين الطرفين (1) والطرف (4) تبلغ تقريباً 86 أوم

5 ـ أوصل جهاز المقاومة بين الطرفين (2) والطرف (3) تبلغ صفر أوم



الشكل (6) يوضح طريقة فحص المرحل الرباعي



الشكل (6) يوضح الأطراف

ثالثاً : فحص المرحل (الريلية) سداسي الأطراف

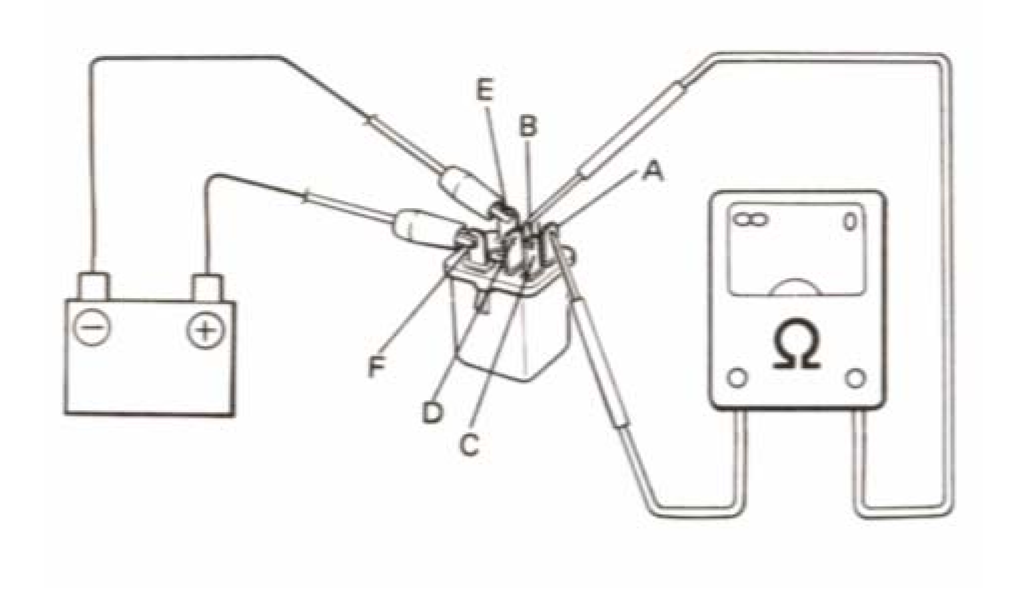
خطوات التنفيذ

1 - ضع مفتاح الإشعال على وضع "OFF"

2 - افصل المرحل " الريلية" من الفيشة

3 - أوصل أطراف جهاز الأوميتر بالتوالي على الأطراف B و A و D و C بين هذه الأطراف يجب أن لا يكون هناك اتصال كما في الشكل (7)

4 - أوصل أطراف البطارية الطرف الوجب مع الطرف (F) وطرف السالب للبطارية مع الطرف (E) في المرحل في هذه الحالة يجب أن يكون هناك اتصال



الشكل (7) يوضح طريقة فحص المرحل "الريليه " سادسي الأطراف

التمرين الثامن

فحص دائرة المساحات

النشاط المطلوب :

قم بفحص محرك المساحات الزجاجية

العدد و الأدوات

1. سيارة تدريب
2. شنطة عدة متدرب
3. جهاز خاص لقياس الفولت ، الأمبير . المقاومة

المواد الخام

1. قماش تنظيف
2. علبة فيوزات
3. لفة أسلاك كهربائية

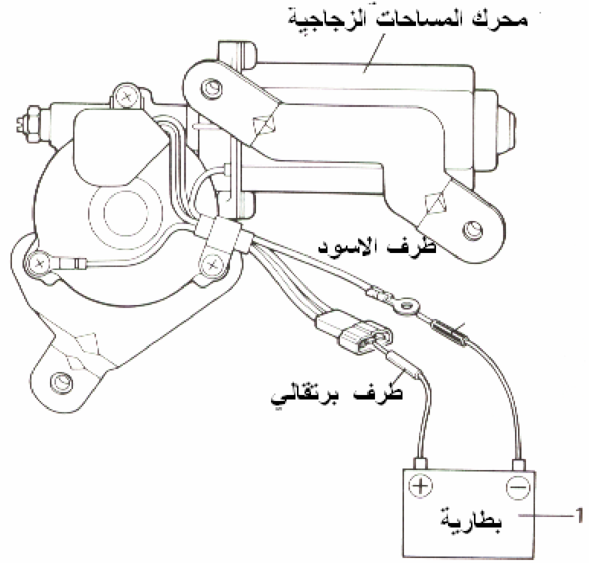
خطوات التنفيذ

اولاً : فحص دوران محرك المساحات الزجاجية

1 - أوصل طرف البطارية الموجب مع طرف السلك البرتقالي كما في الشكل (8) وطرف البطارية السالب يكون متصلاً مع طرف السلك الأسود الخارج من محرك المساحات ويكون التوصيل على التوالي .

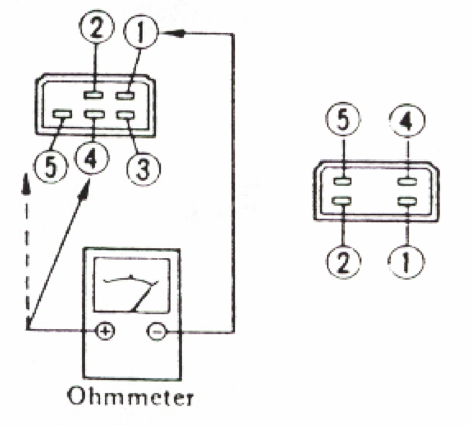
النتيجة :

لاحظ حركة دوران المحرك إذا كانت مابين 38 حتى 46 دورة في الدقيقة هنا يكون المحرك سليماً



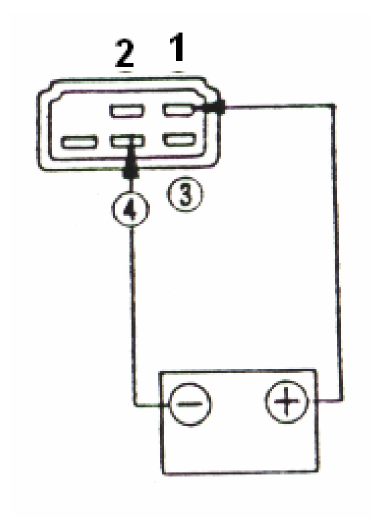
الشكل (8) يوضح طريقة فحص محرك الماسحات الزجاجية

2 - أوصل أطراف جهاز الأوميتر على أطراف التالية (1) و(4) و (1) و(5) يجب أن يكون هناك استمرارية بين النهايات كما في الشكل (9)



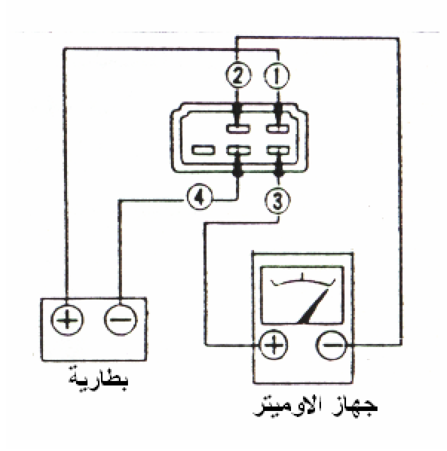
الشكل (9)

3 . أوصل طرف البطارية الموجب مع الطرف (1) والطرف السالب للبطارية مع الطرف (4) لاحظ المحرك يجب أن يدور على السرعة المنخفضة كما في الشكل (10)



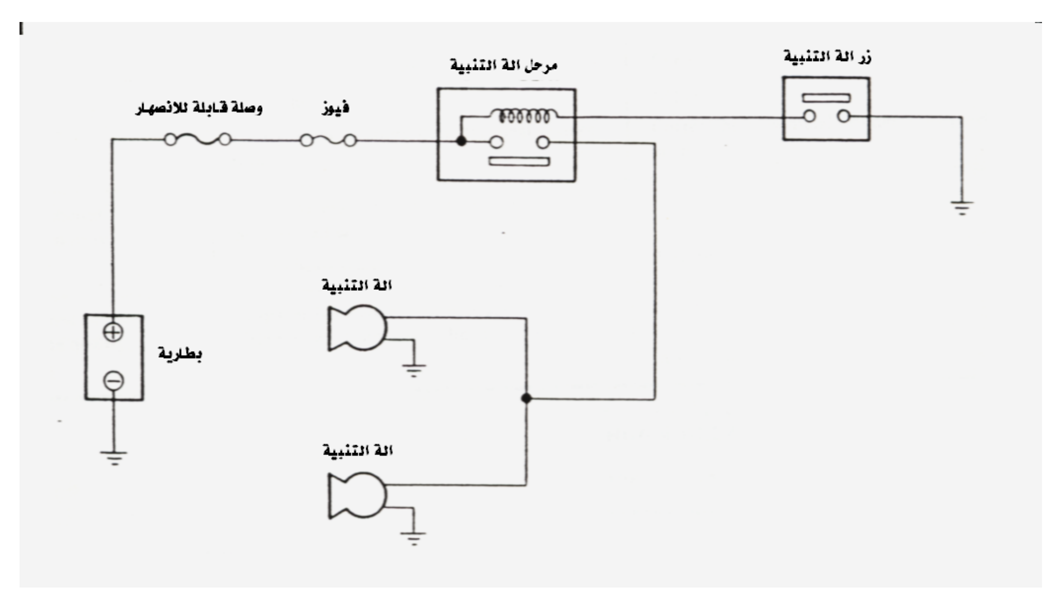
الشكل (10)

4 . اجعل المحرك في حالة تشغيل وافحص بالاستمرارية بين النهايات (2) و(3) هنا الاستمرارية يجب أن تتكرر على وضع (فتح) و(غلق) بشكل متناوب (على فترات متقطعة) كما في الشكل (11)



الشكل (11)

ثانياً : فحص دائرة المنبة

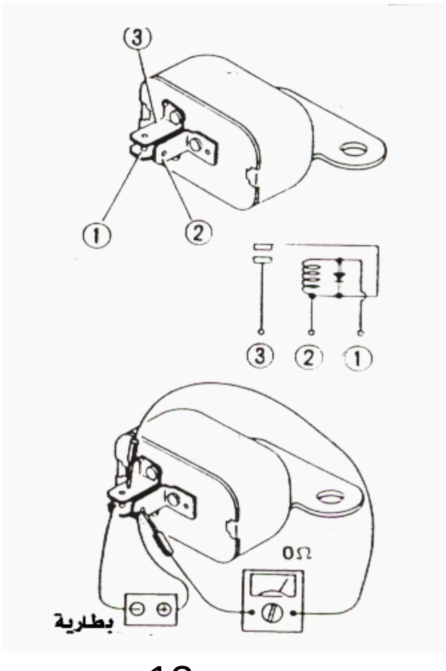


الشكل (12) يوضح مخطط دائرة المنبه

خطوات الفحص

أ - أوصل موجب البطارية بالطرف رقم (2) في المرحل وطرف البطارية السالب يكون متصلاً بالطرف رقم (1) في المرحل كما في الشكل (13)

1 - أوصل جهاز الفولتميتر (على وضع المقاومة) بحيث يكون موجب الجهاز مع الطرف رقم (3) وسالب الجهاز يكون مع الطرف (2)



الشكل (13)

النتيجة :

في حالة تحرك المؤشر يدل سالمة المرحل

ب) اختبار دائرة المنبة

1 . عن طريق لمبة الفحص افحص وصول التيار إلى دائرة المنبة في حالة عدم وصول التيار تأكد من الفيوز أو من الوصلات الكهربائية

2 . افحص المنبة عن طريق توصيل تيار مباشر من البطارية إلى نقاط التوصيل في المنبه .

3 . افحص الاتصال السالب عن طريق الضغط على المفتاح

ثالثاً :فحص دائرة الإنارة

أولاً : عند توقف جميع المصابيح عن الإضاءة يدل على تلف المصهر " الفيوز " افحص وتأكد من ذلك

ثانياً: توقف بعض المصابيح عن الإضاءة يدل على عيب في أحد المصابيح

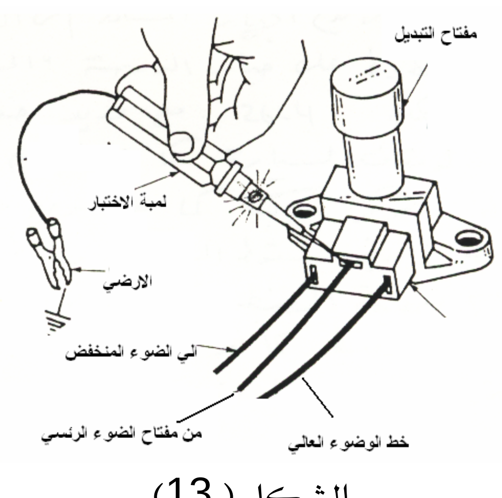
ثالثاً : المصابيح تضيء وتنطفئ احتمال أن أحد الأسلاك غيرموصل أو قاطع التلامس غير مثبت جيداً

رابعاً : الإضاءة تقوى وتضعف أو تبدل من عال إلى واطٍ والعكس ويدل هذا العطل على: 1) مقاومة كبيرة في الدائرة 2) مصدر الجهد ذو جهد منخفض

خامساً : تشخيص الأعطال بمفتاح مبدل الإضاءة كما في الشكل (13)

1. اختبار إذا كان التيار يصل إلى مفتاح عند تشغيله فإذا لم يصل التيار عندها يدل على وجود دائرة مفتوحة في المفتاح أو دائرة التغذية

2 . اختبر المفتاح في حالة وضع تشغيل الضوء العالي أو الضوء الواطي في حالة عدم وصول التيار يجب استبدال المفتاح .

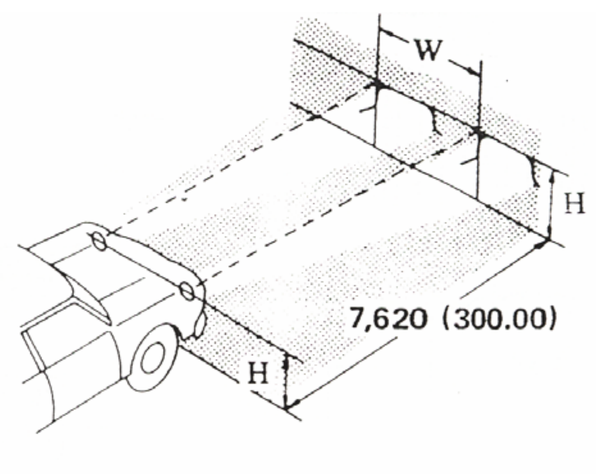


الشكل (13)

خامساً : ضبط توزيع الإضاءة

يكون ذلك عن طريق الطريقة التقليدية البسيطة وسوف تكون عملية الضبط على النحو التالي :

1 . رسم خطوط على جدار الورشة كما في الشكل ( ) مع تحديد خط علىارضيه الورشة لوقوف السيارة كما في الشكل (14)



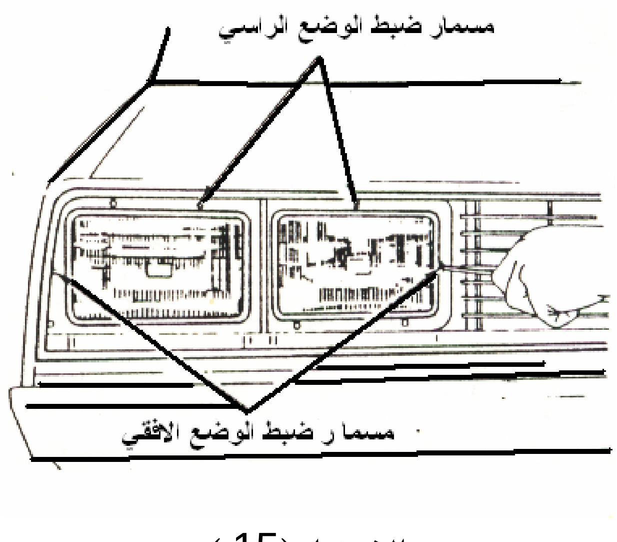
الشكل (14)

2 - عليك ملاحظة تمركز المركبة كما هو موضح بالشكل

3 - عليك ملاحظة زاوية سقوط الشعاع ومناطق تمركزة

4 - القيام بعملية الضبط الأفقية أو الرأسية باستخدام مسامير الضبط كما في الشكل (15)

5 - استمر في عملية الضبط حتى تصل على الإضاءة المناسبة كما في الشكل (15)



الشكل (15)

سادساً : تبديل اللمبات المحروقة

المصباح الأمامي الرئيس

1) قم بفصل الموصل (1) من الجانب الخلفي للمصباح وانزع المطاط للوصلة المزدوجة .
2) مرر لوح التثبيت عن طريق تحريكه في الاتجاه العكس لاتجاه السهم أثناء الضغط على الجانب المحدد بالعلاقة "LOGK" من لوح التثبيت.
3) ارفع لوح التثبيت وانزع اللمبة المحروقة
4) قم بتركيب اللمبة الجديدة مع التأكد من تثبيتها بإحكام في الثقب الدائري لجسم المصباح .

التقويم الذاتي

بعد الانتهاء من التدريب على **نظام الشحن** قيم نفسك و قدراتك عن طريق إكمال هذا التقويم لكل عنصر من العناصر المذكورة، وذلك بوضع علامة (✓) أمام مستوى الأداء الذي أتقنته، وفي حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع العلامة في الخانة الخاصة لذلك.

م	العناصر	مستوى الأداء (هل أتقنت الأداء)			
	المهارات المكتسبة	غير قابل للتطبيق	لا	جزئياً	نعم
1	معرفة تحديد العطل في نظام الشحن				
2	فك المولد من السيارة				
3	فك السيور و تركيبها				
4	فحص أجزاء المولد				
5	استبدال الأجزاء التالفة				
6	معرفة تحديد العطل في نظام الشحن				

يجب أن تصل النتيجة لجميع العناصر إلى درجة الإتقان الكلي أو أنها غير قابلة للتطبيق، وفي حالة وجود مفردة في القائمة ""لا"" أو "جزئيا" فيجب إعادة التدرب على هذا النشاط مرة أخرى بمساعدة المدرب

تقويم المدرب

معلومات المتدرب	
....	....
....	....

قيم أداء المتدرب في هذه الوحدة بوضع علامة (✓) أمام مستوى أدائه للمهارات المطلوب اكتسابها في هذه الوحدة ويمكن للمدرب إضافة المزيد من العناصر

	العناصر	مستوى الأداء (هل أتقن المهارة)				
		متقن بتميز	متقن جدا	متقن	متقن جزئيا	غير متقن
1	فك المولد من السيارة					
2	فك الأجزاء الداخلية للمولد					
3	اختبار فولطية لنظام الشحن					
4	اختبار شدة تيار الشحن					
5	اختبار نظام الشحن بعد فصل المنظم					
6	تطبيق قواعد السلامة أثناء العمل					

يجب أن تصل النتيجة لجميع العناصر المذكورة إلى درجة الإتقان الكلي ، وفي حالة وجود عنصر في القائمة "غير يتقن" أو "أتقن جزئيا" فيجب إعادة التدرب على هذه المهارة مرة أخرى بمساعدة المدرب.

المملكة العربية السعودية

المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني

الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج



الكهرباء

بادئ الحركة (السلف)

بادئ الحركة (السلف)

4

هدف الوحدة العام:

معرفة المتدرب لوظيفة السلف والقدرة على صيانته وإجراء عملية الفحص والإصلاح .

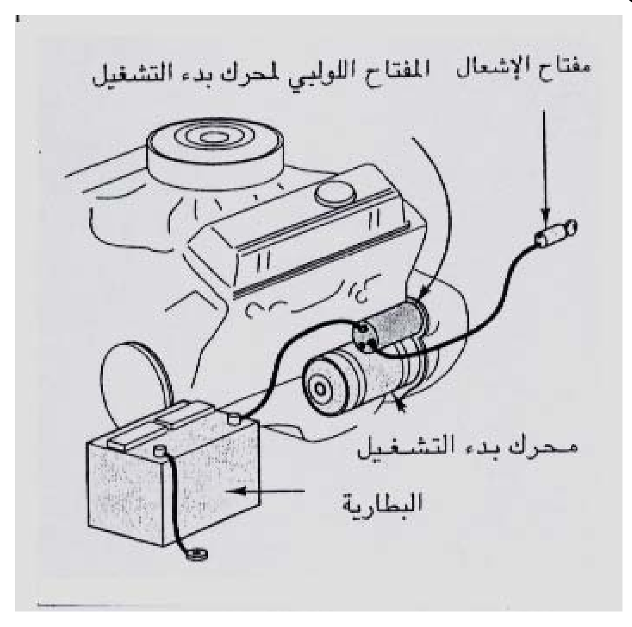
الأهــداف الإجـرائيــة :

- أن يكون المتدرب قادر على معرفة إجراء نظام التزويد.
- أن يكون المتدرب قادر على معرفة الرموز على الدقمة.
- أن يكون المتدرب قادر على معرفة أجزاء الدقمة.
- أن يكون المتدرب قادر على فحص الدقمة.
- أن يكون المتدرب قادرا على معرفة أجزاء السلف ووظيفة كل جزء.
- أن يكون المتدرب قادرا على فحص أجزاء السلف.

الوقت المتوقع لإتمام التدريب على الوحدة: 43 حصة تدريبية.

المقدمة التعريفية :

أجزاء نظام التزويد لبادئ الحركة السلف



الشكل (1) يوضح أجزاء نظام بدء التشغيل

يتكون من الأجزاء التالية :

1) **البطارية :**

وهذه تعمل على تحويل الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية كما في الشكل (1) تستخدم لتغذية الأجزاء والمكونات المستهلكة للتيار الكهربائي بالسيارة ويعتبر السلف (بادئ الحركة) الجهاز الوحيد الذي يحتاج إلى كمية كبيرة من التيار الذي يزيد عن 100 أمبير لذا يجب أن تكون البطارية مشحونة حتى تمد التيار الكهربائي اللازم للسلف عند بداية تشغيل المحرك .

2) **مفتاح الإشعال (السويتش)**

يسمى مفتاح التلامس كما في الشكل (1) وهو مصطلح يطلق على جهاز قفل وفتح الدوائر الكهربائية بالسيارة ما عدا دائرة الإضاءة التي توصل عادة على نحو مشغل له ثلاثة مواضع للتشغيل :

أ- توصيل التيار الكهربائي بالدوائر .

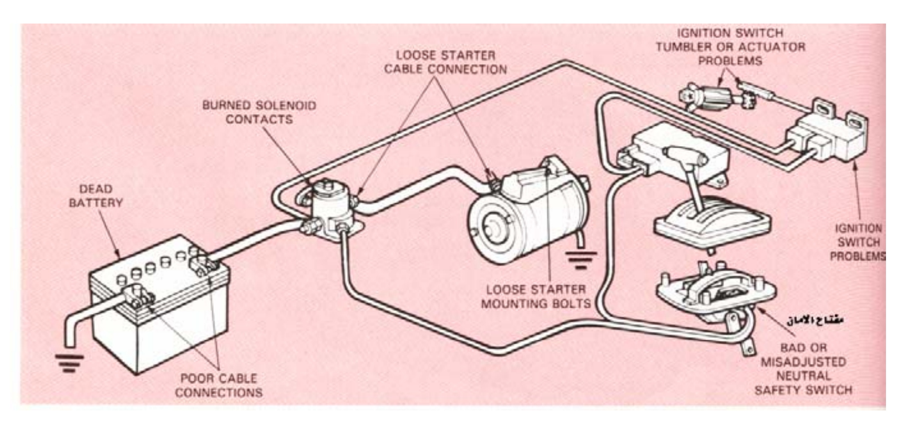
ب- تشغيل بدء الحركة السلف " ST " .

ت- وضع التشغيل المعتاد لمحرك السيارة " IG " .

ويوجد على مفتاح الإشعال نقاط توصيل وهي على النحو التالي :

- AM توصيل مفتاح الإشعال بالبطارية .
- ACC توصيل مفتاح الإشعال بالدوائر الكهربائية بالسيارة .
- IG – توصيل مفتاح الإشعال بنظام الإشعال .
- ST – توصيل مفتاح الإشعال بالسلف.

3) **مفتاح الأمان :**



الشكل (2) يوضح موقع مفتاح الأمان

هذا المفتاح يضمن عدم توصيل دائرة الإدارة إلا إذا كانت عصا السرعات (تغير السرعة) في وضع الحياد.

يستخدم هذا النظام بعض الشركات الصانعة للسيارات وخاصة السيارات ذات النقل الهيدروليكي (الأوتوماتيكي) . كما في الشكل (2)

4) **الملف اللولبي (الدقمة) :**

وتتكون من الأجزاء التالية :

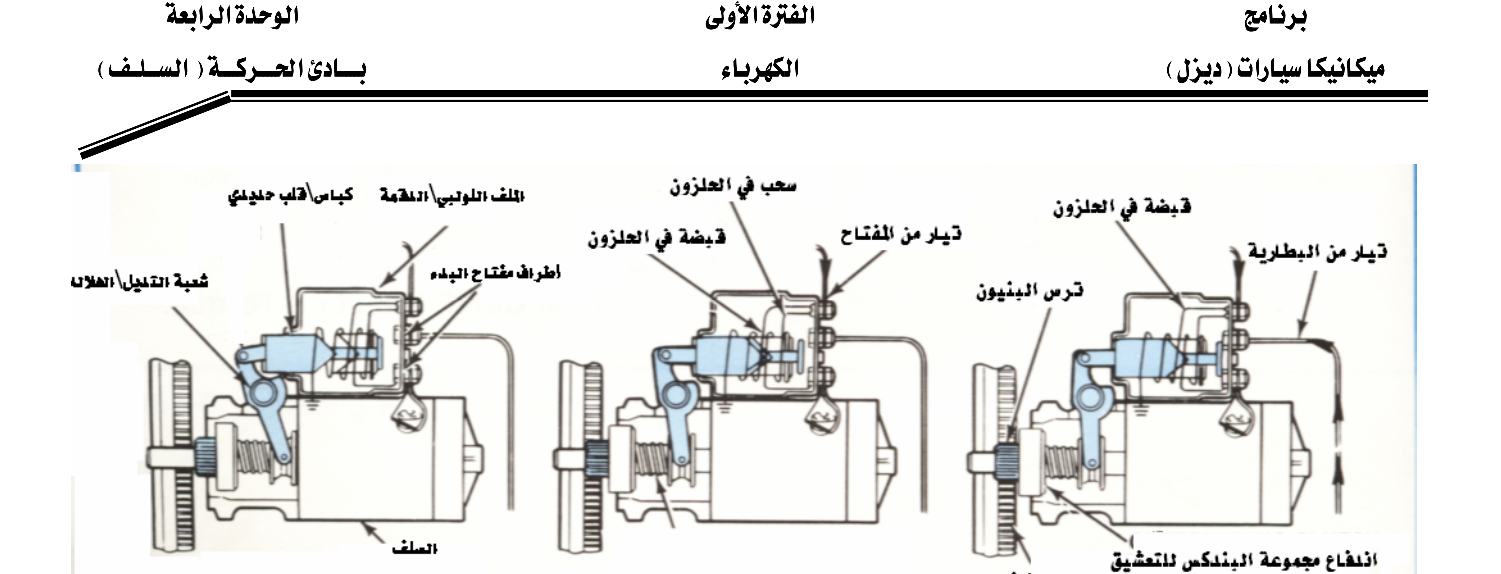
أ- ملفات من سلك النحاس المعزول :

يحدث مجالاً مغناطيسياً عند مرور التيار من مفتاح الإشعال يؤثر على القلب الحديدي " الكباس " .

ب- رافعة التعشيق (الهلالة) :

متصلة مع المكبس وتتحرك عند حدوث مجال مغناطيسي للملف و يؤدي تقدم القلب الحديدي (المكبس) عند انجذابه إلى تحريك الدافعة المتصلة بترس مجموعة التعشيق فتؤدي إلى تقدمه ليتم تعشيق أسنان ترس البندكس مع أسنان ترس الحذافة وبذلك تنتج عملية تعشيق مع دوران لكل من ترس البندكس والحذافة معاً ليدور المحرك بالتالي .

والشكل (3) يبين مراحل التعشيق المختلفة



الشكل (3) يبين مراحل عمل الملف اللولبي (الدقمة)

ب) نقاط توصيل الكهربائية :

1- **ثابتة** – طرف متصل مع كيبل البطارية الموجب والطرف الآخر متصل مع ملفات بادئ الحركة " السلف " .

2- **متحركة** – عند مرور تيار يتولد مجال مغناطيسي داخل ملفات الدقمه وينجذب على أثر ذلك القلب الحديدي (المكبس) جهة اليمين حيث يتم تلامس قرص التوصيل مع النقاط D –A ويوصلهما معاً وبذلك يمر تيار عالي القيمة من الكيبل الرئيس القادم من البطارية إلى ملفات بادئ الحركة " السلف " فيدور ويدير عمود المرفق

**** أهمية الملف اللولبي " الدقمة " :**

1) وصل تيار ملفات بادئ الحركة عند التشغيل .

2) تعشيق أسنان ترس البندكس مع أسنان ترس الحذاف.

3) فصل التيار والترس البندكس بعد عملية التزويد لعمود المدقق.

5) بادئ الحركة (السلف)

محرك بادئ الحركة " السلف " في السيارة هو محرك ذو تيار مستمر يقوم بتحويل الطاقة الكهربائية من البطارية إلى طاقة ميكانيكية عند إيصال التيار إلى محرك بدء الحركة يقوم بإدارة المحرك إلى أن يشتغل وعندئذ ينفصل عنه أي ينفصل محرك بدء الحركة عن المحرك أتوماتيكيا .

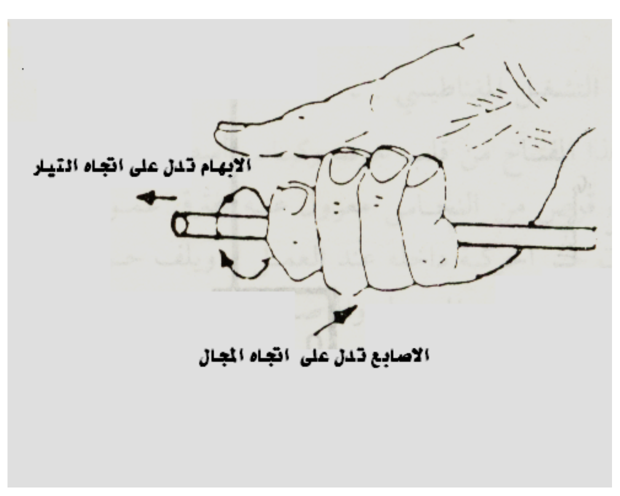
ويجب أن يكون بادئ الحركة قادراً على تدوير عمود المدقق بعدد من الدورات المطلوبة حتى يتمكن من تشغيل المحرك .

ومن الجدول الذي يعد عدد الدورات اللازمة لتشغيل المحرك من شركة سعد

عدد الأسطوانات	الدورة بالدقيقة R.P.M
4	**من 40 إلى 200**
6	**من 130 إلى 230**
8	**من 120 إلى 200**

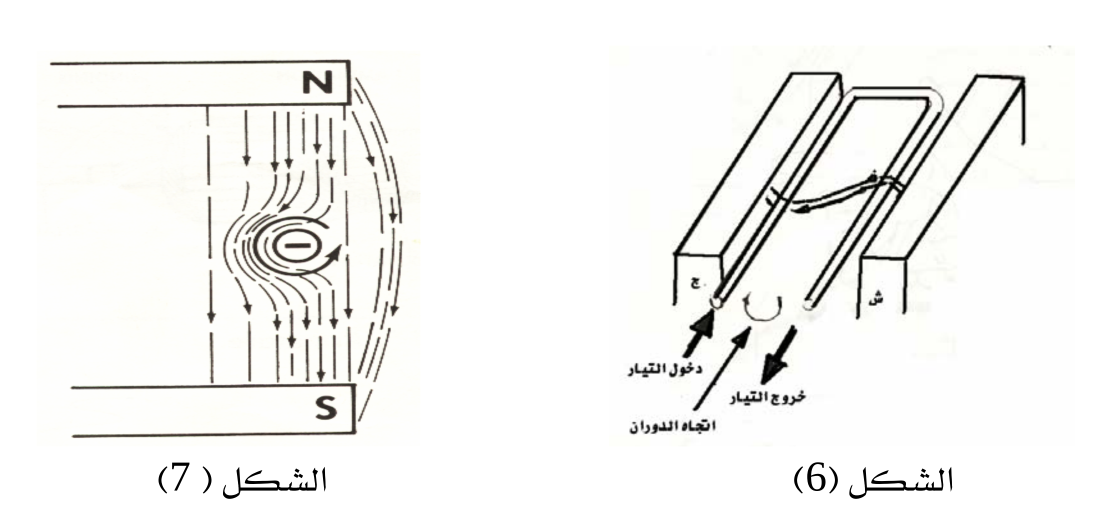
❖ نظرية عمل محرك بدء الحركة :

يعمل محرك بدء الحركة على القاعدة التالية " الأقطاب المغناطيسية المختلفة تتجاذب والأقطاب المتشابهة تتنافر " . تعتمد قوة المجال على كمية التيار المار في هذا الموصل أما عن اتجاه المجال حول الموصل يعتمد على اتجاه دخول التيار ويمكن معرفة اتجاه المجال المشكل بواسطة قاعدة اليد اليمنى حسب الشكل (4)



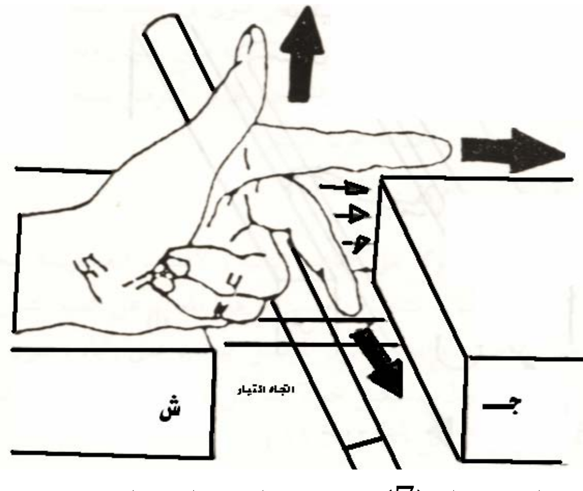
الشكل (4) يوضح قاعدة اليد اليمنى

لو أنا جعلنا الموصل على شكل حرف (U) حسب الشكل (5) لكان اتجاه تأثير المجال على طرفي الموصل الذي يؤدي إلى دوران الموصل مع عقارب الساعة كما في الشكل (6)



الشكل (6) الشكل (7)

عند ذلك يمكن معرفة اتجاه الدوران باستعمال قاعدة اليد اليسرى كما في الشكل(7)



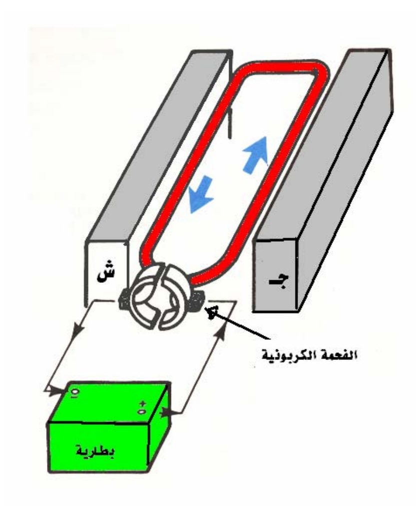
الشكل (7) يوضح قاعدة اليد اليسرى

وإذا ربطنا على طرفي الموصل نصف حلقة نحاسية [الموصل يسمى عضو الإنتاج ونصف الحلقة الموصل] وربطنا فرشتين كربونيتين مع قطبي البطارية وملامسات للحلقات النحاسية كما في الشكل (8) لتشكل جميعاً الأجزاء الرئيسة الأساسية لمحرك بدء الحركة.

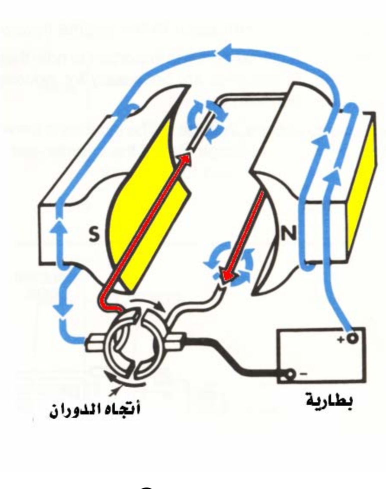
يمر التيار من البطارية خلال الفرشاة الكربونية ليمر منصف الحلقة الملامسة لها ثم الموصل الأيسر، ويعود من الموصل الأيمن فنصف الحلقة النحاسية اليمنى ثم الفرشاة الكربونية الملامسة لها

ويعود إلى البطارية كما في الشكل (8) عندها يدور الموصل مع عقارب الساعة ويمكن معرفة ذلك باستعمال قاعدة اليد اليسرى .

للحصول على قوة دفع كافية ودوران سريع لمحرك بدء الحركة تستعمل عدة ملفات تسمى ملفات عضو الإنتاج ولتقوية المجال تستعمل حول الأقطاب ملفات تسمى ملفات المجال حيث يمر التيار فيها من البطارية عند بدء التشغيل كما في الشكل (9) الذي يوضح محرك بدء الحركة على التوالي والمجال المغناطيسي لهذا المحرك .

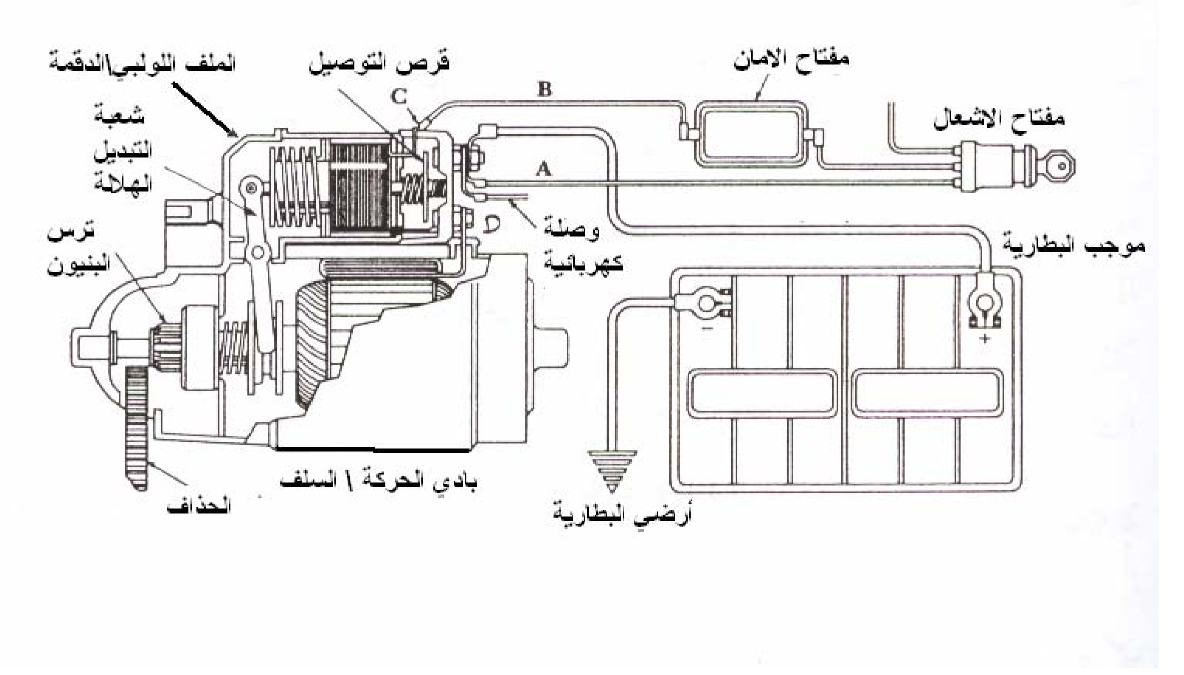


الشكل (8)



الشكل (9)

طريقة عمل بدء الحركة [السلف]



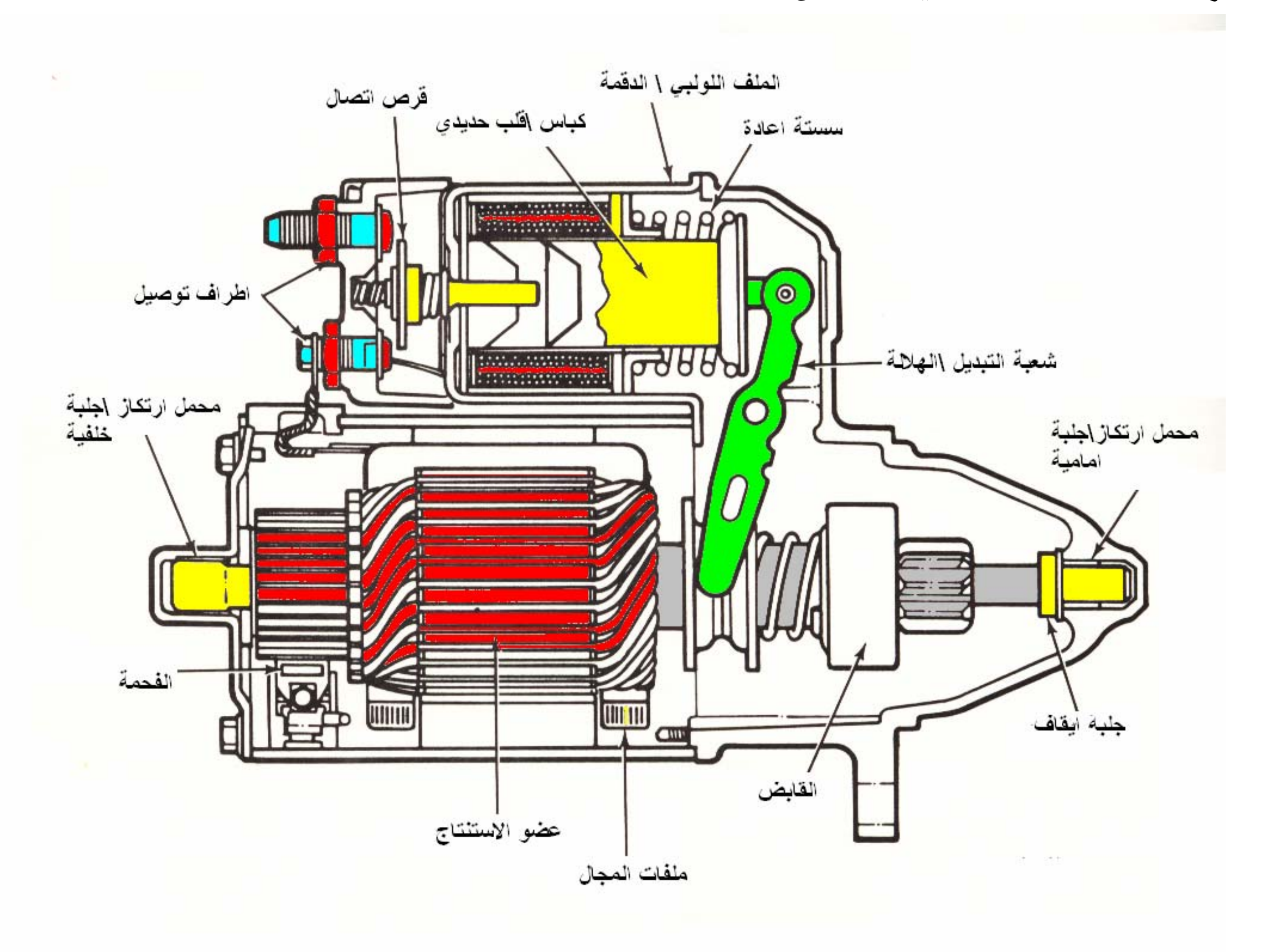
الشكل (10) يوضح أجزاء دائرة بادئ الحركة (السلف)

حسب الرسم في الشكل (10) لدائرة إدارة إحدى السيارات نجد أن تيار البطارية موصل مباشرة إلى بدء الحركة [السلف] عن طريق كيبل السلف الرئيس الواصل إلى الطرف [A] الموصل إلى الملف اللولبي

[الدقمة] عند وضع المفتاح الإشعال على وضع إدارة السلف يمر التيار الكهربائي خلال السلك الرفيع نسبيا في الطرف [A] الموصل في الملف اللولبي [الدقمه] ، وأيضا خلال السلك [B] إلى الطرف [C] الموجود في طرف ملفات اللولبي [الدقمه] يمر التيار في الملف يتولد مجال مغناطيسي في اللولبي [الدقمة] ينجذب بتأثيره قلب [الدقمه] جهة اليمين حيث يتم تلامس فرص التوصيل مع النقطتين [A] و [D] ويوصلهما معا وبذلك يمر تيار عالي القيمة من الكيبل الرئيس القادم من البطارية إلى ملفات السلف فيدور في نفس الوقت فيؤدي تقدم قلب [الدقمة] عند انجذابه إلى تحريك الدافعة المتصلة بترس البندكس فتؤدي إلى تقدمه لليسار ليتم تعشيق أسنان ترس البندكس مع أسنان ترس الحذافة وبذلك تتم عملية تعشيق مع دوران كل من ترس البندكس و الحذافة معا ليدور المحرك .

❖ **مفتاح الأمان:** هو الذي يضمن عدم توصيل دائرة الإدارة إلا إذا كانت عصا السرعات في وضع الحياد

وبعد التعرف على طريقة عمل بدء الحركة " السلف " سوف نتعرف على الأجزاء الرئيسة لمحرك البدء الحركة.(السلف) كما في الشكل (11)



الشكل (11) يوضح أجزاء بادئ الحركة الرئيسة

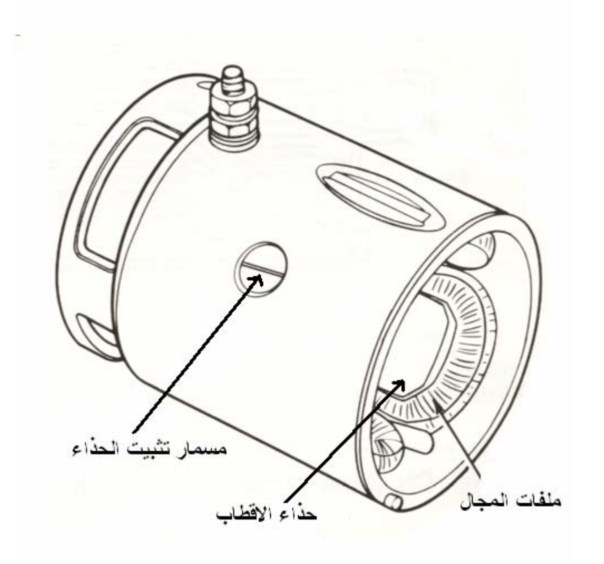
يحتوي محرك بدء الحركة على جزأين رئيسين هما :

أ] وحدة المحرك :

وفي الجزء المسؤول عن توليد الطاقة الميكانيكية من الطاقة الكهربائية وتتكون من :

1] **الهيكل [الجسم]**

وهو عبارة عن أسطوانة مجوفة تحتوى على مجموعة محرك البدء تثبت عملية الأقطاب الفولاذية من الداخل بواسطة مسامير وتمسك ملفات المجال في مكانها داخل الغلاف كما في الشكل (13)



الشكل (12) يوضح جسم (هيكل) بادئ الحركة

2] **ملفات المجال**

هي عبارة عن أسلاك مصنوعة من النحاس ذات قطر كبير وذلك من أجل تحمل التيار الكهربائي العالي الذي يصل إلى 300 أمبير لبعض الأنواع ويكون عددها غالباً داخل الهيكل (الجسم) أربعة في بعض الموديلات

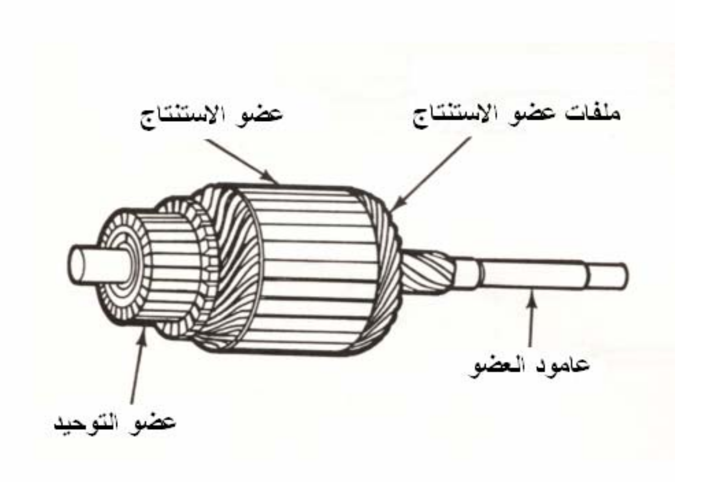
3) **الفرش الكربونية (الفحمات)**

تصنع من مزيج من الكربون والنحاس وتثبت في ماسك الفحمات بواسطة يايات تضغط بقوة من اجل أن تكون ملامسة باستمرار لنحاسات عضو التوصيل .

وغالباً ما يكون العدد أربع فحمات اثنتان (موجبة) ، حيث تقوم بتوصيل التيار الكهربي من ملفات المجال إلى ملفات عضو الاستنتاج، واثنتان (سالبة) ، حيث تكون متصلة أرضياً فتعيده إلى البطارية.

4) عضو الاستنتاج

يتألف من قلب من الحديد الصلب الذي يقاوم التآكل والانحناء وله محاور طويلة حيث يدور العضو بين أقطاب المجال على جلب مركبة على طريق قواعد المحرك " السلف " وإن القلب الحديدي لعضو الاستنتاج يكمل الدائرة المغناطيسية بين الأقطاب وتصنع الملفات من شريط من النحاس بدأً من الأسلاك العادية حتى تتحمل جميع التيار الذي يمر خلاله وتنقله.كما في الشكل (13)



الشكل (13) يوضح عضو الاستنتاج

يتألف العضو من عدة ملفات كل ملف منها عبارة عن موصل واحد فقط وتوضع في أماكنها الخاصة وهي المجاري الموجودة في عضو الاستنتاج مربوطة بالتوالي عن طريق نحاسات عضو التوحيد لهذا فإن التيار المار في ملفات المجال يمر خلال جميع ملفات عضو الاستنتاج والفجوات المعزولة التي تلامس عضو التوصيل وبالتالي يؤدي إلى تكوين مجال مغناطيسي حول كل ملف مما يسبب التنافر بين الأقطاب وملفات عضو الاستنتاج ويؤدي ذلك إلى دوران عضو الاستنتاج .

5) عضو التوحيد :

هو عبارة عن قطع من النحاس مضغوطة جيداً على عمود عضو الاستنتاج كما في الشكل(13) وتكون معزولة عن بعضها وعن العمود بمادة عازلة ليتم توصيل التيار إلى ملفات عن طريق الفحمات

6) القاعدة الخلفية :

ترتكز عليها نهاية عمود التوحيد الذي يدور بداخلها عن طريق جلبة نحاسية ويوجد عليها كذلك ماسك فحمات اليايات وتعمل على الضغط على الفحمات حتى تكون ملامسه لعضو التوصيل .

7) القاعدة الأمامية :

ترتكـز عليهـا نهايـة عمـود الاسـتنتاج الـذي يـدور بداخلهـا عـن طريـق جلبـه نحاسـية ويوجـد كـذلك عليهـا فتحات تثبت " السلف " على محرك السيارة .

8) وحدة التعشيق

تركب وحدة التعشيق في نهاية عمود عضو الاستنتاج ولها وظيفتان :

1. نقل عزم الدوران إلى محرك السيارة .
2. فصل المحرك (السلف) عن ترس الحذاف بعد التشغيل .

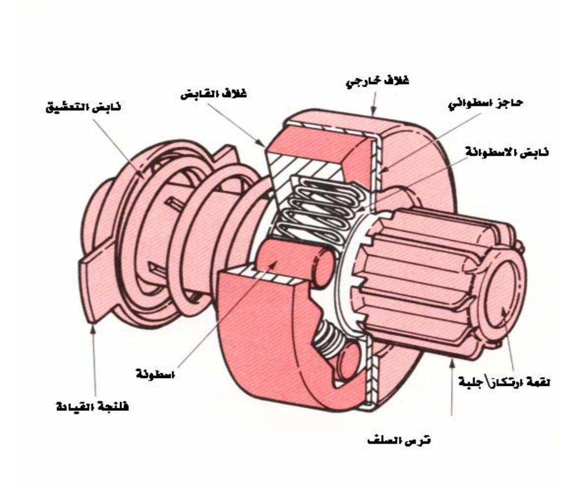
أ- الترس الصغير :

ذو أسنان قليلة تدير ترس الحذاف ذا الأسنان الكثيرة وبذلك يتم تخفيض السرعة وزيادة العزم.

ب - القابض ((كلتش مجموعة التعشيق المتحركة))

يعمل على تعشيق الترس الصغير بعمود العضو الدائر أثناء الدوران باتجاه عقارب الساعة فقط وبفصله عند تدويره بالاتجاه المعاكس حتى يتم تلافي تدوير بادئ الحركة من قبل الحذافة إذا بقى الترس الصغير(ترس السلف) معشقا معها بعد دوران محرك السيارة حتى لا يتلف بادئ الحركة لهذا تم وضع القابض الذي بفصل الترس الصغير عن محور العضو الدائر.

حيث إن عدد أسنان ترس السلف تبلغ حوالي 10 وأسنان ترس الحذاف حوالي 150 حيث إن الدورة الواحدة لمحرك السيارة تدير السلف 15 دورة فإذا دار المحرك بسرعة 1000دورة بالدقيقة فإنه يدير السلف 1000x 15= 15000 دورة بالدقيقة وهذا يؤدي إلى تفكك أجزاء العضو الدوار وتفتيته بفعل القوة الطاردة المركزية لهذا تم إيجاد قابض يعمل على فصل ترس السلف بعد عملية التعشيق كما في الشكل (14) الذي يوضح مجموعة التعشيق

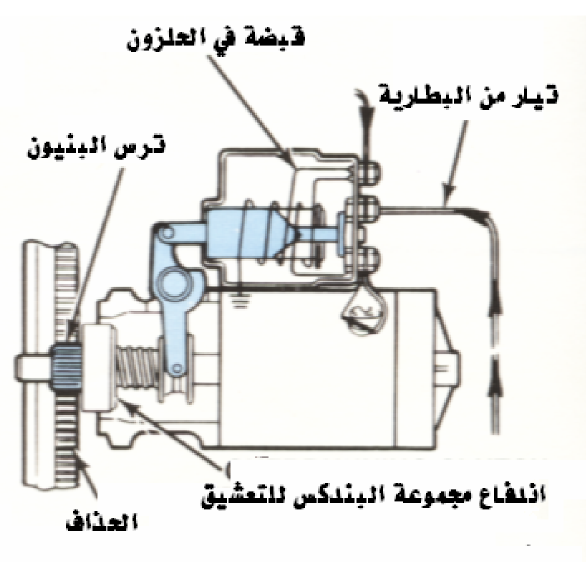


الشكل (14) يوضح مجموعة التعشيق (القابض)

أنواع تعشيق بادئ الحركة إلى الترس الخلفي (الحذاف)

1) **تعشيق مباشر :**

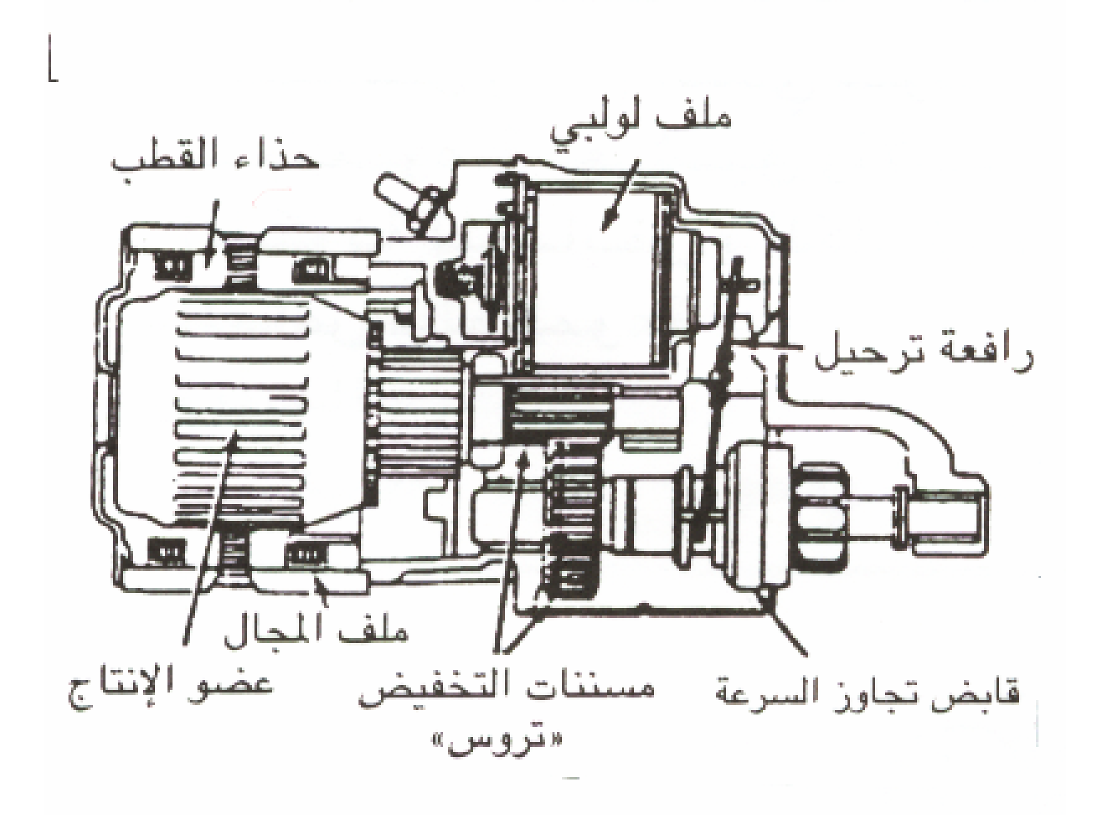
يعتبر هذا التعشيق الأكثر شيوعاً حيث يتم تعشيق الترس الصغير بالترس الحلقي ((الحذاف)) مباشرة : كما في الشكل (15)



الشكل (15) يوضح طريقة التعشيق المباشر

2) **التعشيق غير المباشر :**

في هذا النوع يستخدم ترس وسيط ما بين ترس بادئ الحركة والترس الحلقي (الحذاف) ، وهذا النوع يؤدي إلى تخفيض سرعة بادئ الحركة من (3) دورات إلى (1) دورة واحدة تقريباً قبل نقلها إلى الحذاف حيث تم هنا الاستفادة من زيادة العزم لبادي الحركة وقلة الحجم ، وقلة الاستهلاك للتيار الكهربائي عند بدء التشغيل كما في الشكل (15)



الشكل (16) يوضح طريقة التعشيق غير المباشر

قائمة التمارين

- التمرين الأول: فك بادئ الحركة من المحرك
- التمرين الثاني: فحص بادئ الحركة بعد فك من المحرك
- التمرين الثالث: تجزئة بادئ الحركة " السلف "
- التمرين الرابع: فحص الأجزاء الداخلية لبادئ الحركة "السلف"

تعليمات السلامة

- لبس ملابس العمل المناسبة
- لبس حذاء السلامة
- التهوية الجيدة لمكان التدريب
- وجود طفاية حريق
- القرب من أبواب الطوارئ
- نظافة مكان التدريب
- ليس النظارات الواقية
- لبس القفازات الواقية

التمرين الأول

فك بادئ الحركة من المحرك

النشاط المطلوب

قم بفك بادئ الحركة " السلف " من المحرك ووضعه على طاولة العمل

العدد و الأدوات

1. سيارة تدريب داخل الورشة
2. شنطة عدة متدرب

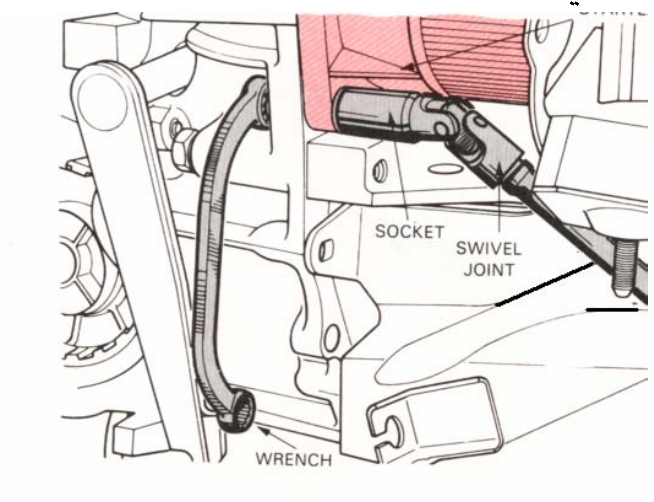
المواد الخام

1. قماش تنظيف

خطوات التنفيذ:

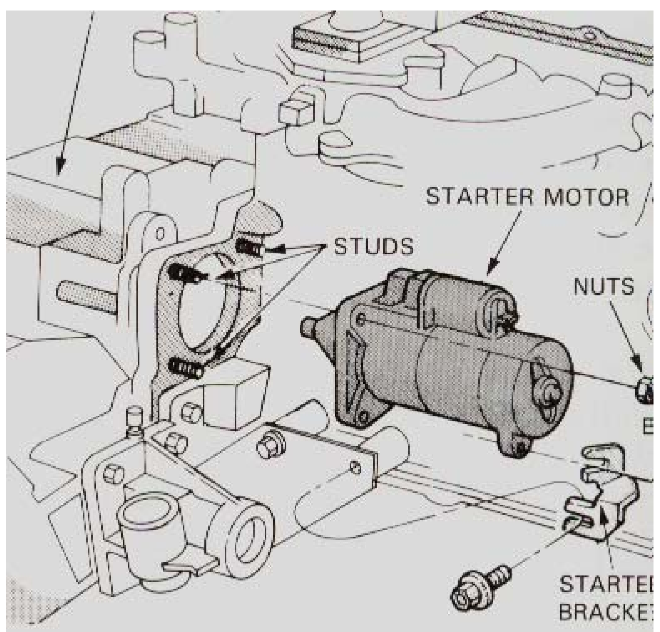
- خطوات فك بادئ الحركة من المحرك

1) افصل كيبل البطارية
2) قم بفك التوصيلات الكهربائية من بادئ الحركة
3) قم بحل المسامير المثبتة لبادي الحركة " السلف "



الشكل (17) يوضح فك مسمار تثبيت بادئ الحركة من قاعدته في المحرك

4) ارفع بادئ الحركة من مكانه في المحرك وضعه على طاولة العمل



الشكل (18) يوضح طريقة إخراج بادئ الحركة من مكان تثبيته في المحرك

التمرين الثاني

فحص بادئ الحركة بعد فكه من المحرك

النشاط المطلوب

قم بفحص بادئ الحركة " السلف " على طاولة العمل

العدد و الأدوات

1. بادي حركة "سلف "
2. شنطة عدة متدرب
3. أسلاك توصيل كهربائية
4. شريحة قياس "فلر"

المواد الخام

1. قماش تنظيف
2. بطارية مشحونة تماماً

خطوات التنفيذ :

أولاً / اختبار الأداء عند اللاحمل

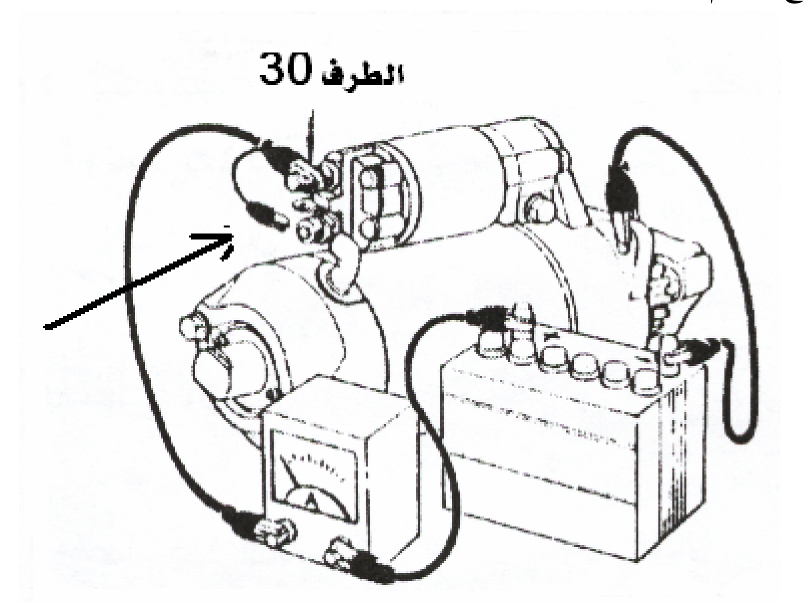
1) أ ـ ثبت بادئ الحركة على الملزمة جيداً

ب ـ وصل بادئ الحركة مع البطارية

(+) موجب البطارية مع موجب الأمبير

(ـ) سالب الأمبير مع الطرف (50) في الملف اللولبي "الدقمة "

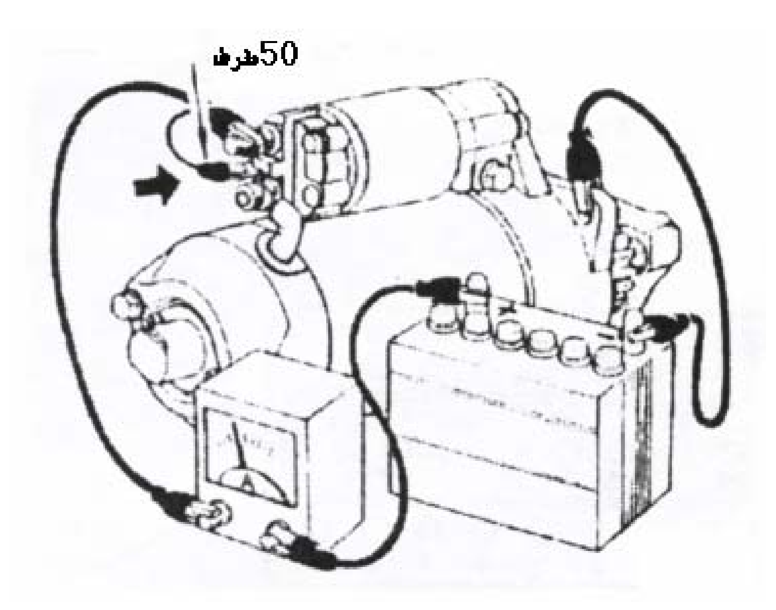
(ـ) سالب البطارية مع جسم بادئ الحركة "السلف " كما في الشكل (19)



الشكل (19) يوضح التوصيل من دون الطرف (50)

2) أوصل الطرف (50) كما في الشكل (20)

الآن عليك مشاهدة الإدارة إذا كانت ناعمة والدوران مستقر وترس البنيون يخرج بقوة للخارج مع ملاحظة كيمة التيار المسحوب إذا كان في الحدود المسموح بها يكون بادئ الحركة سليماً و التيار المسحوب ما بين 50 إلى 55 أمبير



الشكل (20) يوضح التوصيل مع الطرف(50)

ثانياً / اختبار الملف اللولبي "الدقمة"

تحذير :

يجب ألا تزيد مدة الفحص عن 5 ثواني حتى لا يتلف الملف

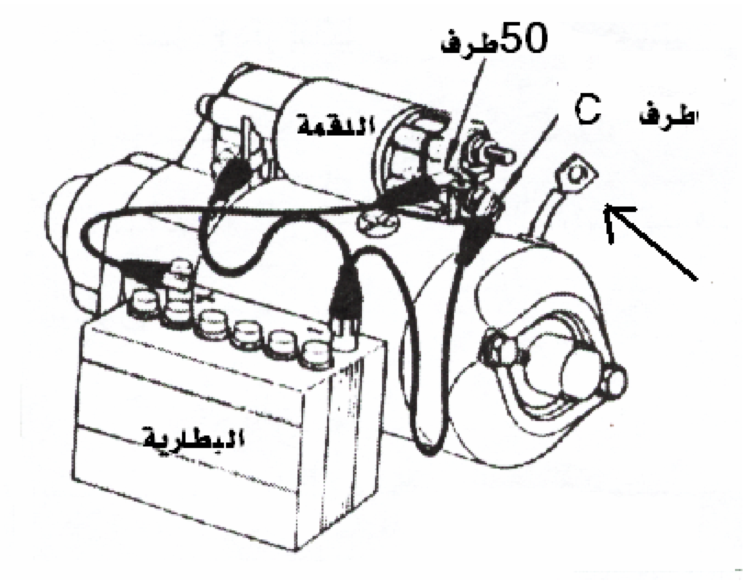
أ) افصل الطرف (C) المتصل بملفات المجال داخل بادئ الحركة

❖ سوف يكون الاختبار على مرحلتين

1) اختبار السحب

أوصل سالب البطارية مع جسم بادئ الحركة والطرف (C)

أوصل موجب البطارية مع الطرف (50) في الملف اللولبي "الدقمة" كما في الشكل (21)

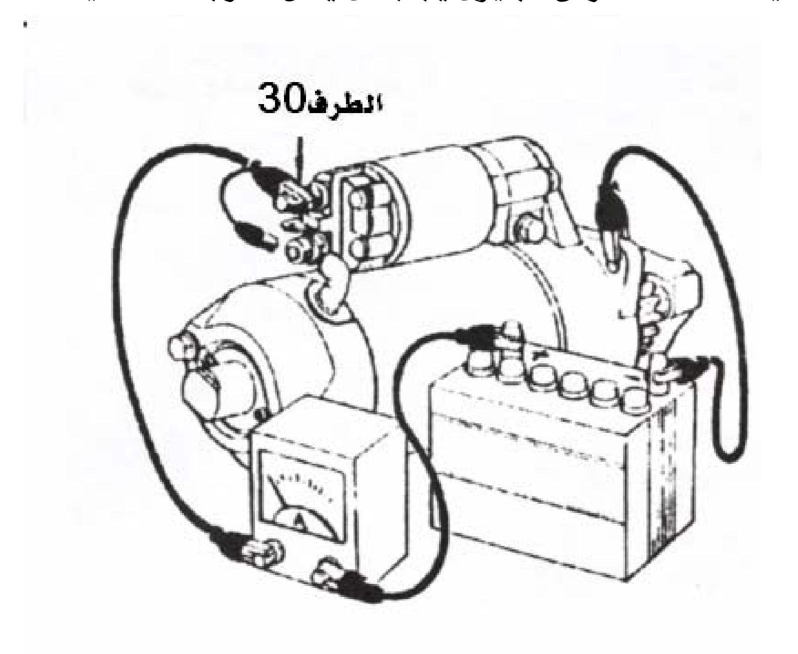


شكل (21) يوضح اختبار الملف اللولبي "الدقمة"

- لاحظ ترس البنيون إذا كان خارجاً عن مكانه فإن هذه الحالة تدل على سلامة الملف اللولبي "الدقمة"

2) اختبار التحمل

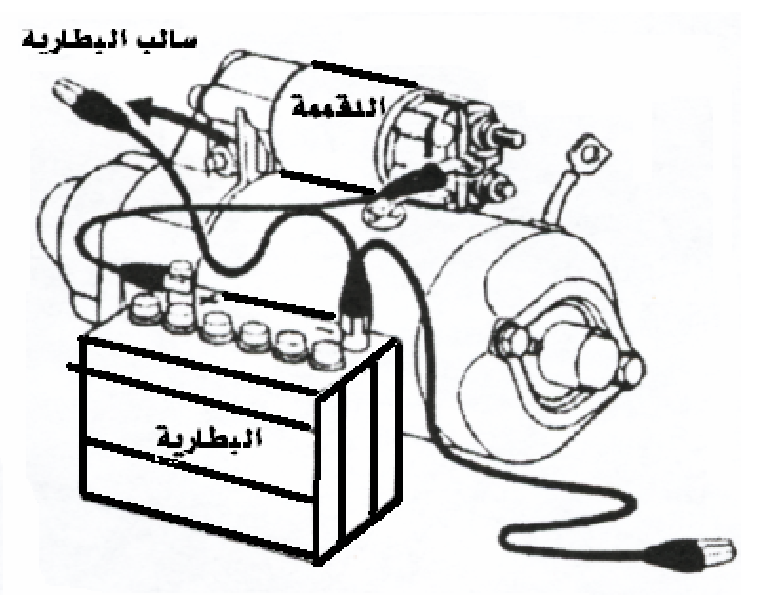
افصل الطرف (C) عليك مشاهدة ترس البنيون يجب أن يظل خارجاً كما في الشكل (22)



الشكل (22) يوضح اختبار التحمل للملف اللولبي "الدقمة"

2) اختبار عودة الترس

عند فصل الطرف السالب عن جسم بادئ الحركة لابد أن يعود ترس البنيون للداخل بسرعة .كما في الشكل (24)

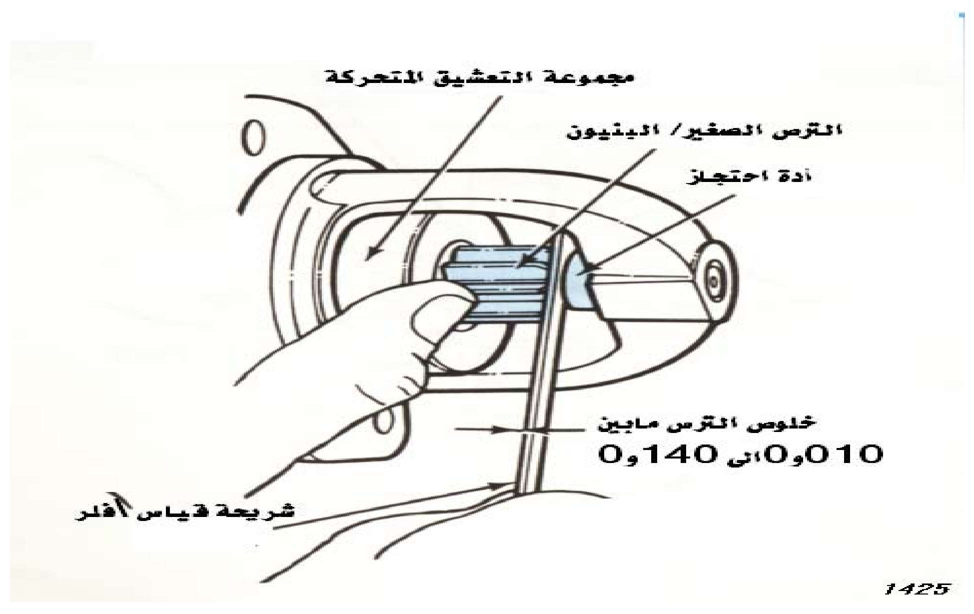


الشكل (24) يوضح طريقة اختبار عودة الترس

ثالثاً / اختبار خلوص الترس الصغير لبادئ الحركة

ملحوظة / يتم عمل هذا الاختبار بعد تجميع بادئ الحركة واستخدم لهذا الاختبار شريحة قياس (فلر)

1. ادفع الترس الصغير للخلف باتجاه عضو التوحيد
2. قس المسافة بين الترس ونهاية المشوار باستخدام الشريحة المناسبة "فلر"
3. أذا كان الخلوص يتراوح مابين 0.4ملليمتر و 3.6 ملليمتر حسب مواصفات الشركة الصانعة
4. في حالة إذا كان الخلوص غير مطابق للمواصفات عليك فحص شعبة التبديل "الهلالة" كما في الشكل (25)



الشكل (25) يوضح طريقة فحص خلوص ترس الصغير

التمرين الثالث

تجزئة بادئ الحركة

النشاط المطلوب

قم بتجزئة بادئ المحركة " السلف " وترتيب الأجزاء على طاولة التدريب

العدد و الأدوات

1. بادي حركة "سلف "
2. شنطة عدة متدرب

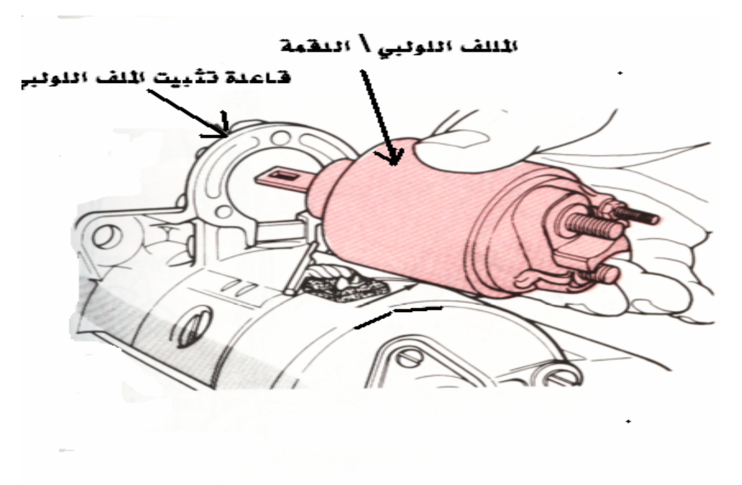
المواد الخام

1. قماش تنظيف

خطوات التنفيذ :

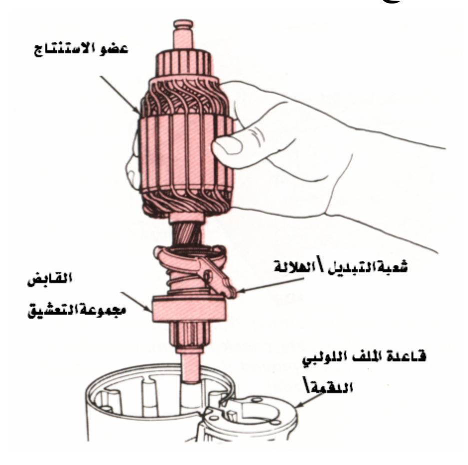
تجزئة بادئ الحركة "السلف "

1. قم بوضع علامة على جسم بادئ الحركة وعلى الغطاءين لإعادتهما إلى الوضع الصحيح بعد عملية الفك
2. استخدم العدد المناسبة وقم بحل المسامير
3. قم باستبعاد حلقة الزنق لعمود عضو الاستنتاج إن كانت موجودة
4. افصل توصيلة بادئ الحركة عن الملف اللولبي "الدقمة"
5. قم باستخراج الملف اللولبي وشعبة التبديل " الهلالة" بعد حل المسامير المثبتة له كما في الشكل (26)



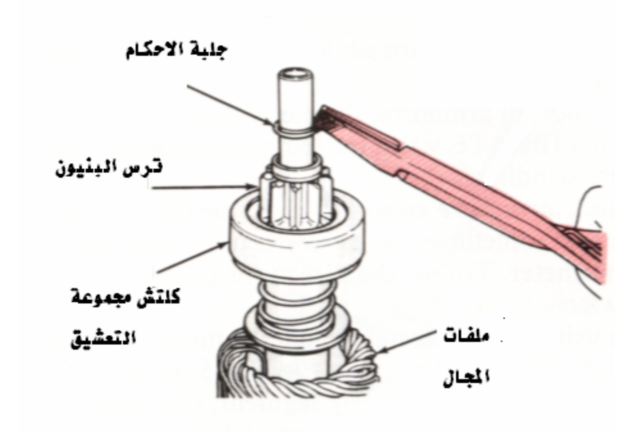
الشكل (26) يوضح طريقة إخراج الملف اللولبي " الدقمة "

6. قم بحل مسامير تثبيت قاعدة الفرش الكربونية "الفحمات "
7. قم بنزع الغطاءين وعضو الاستنتاج عن ملفات المجال كما في الشكل (27)



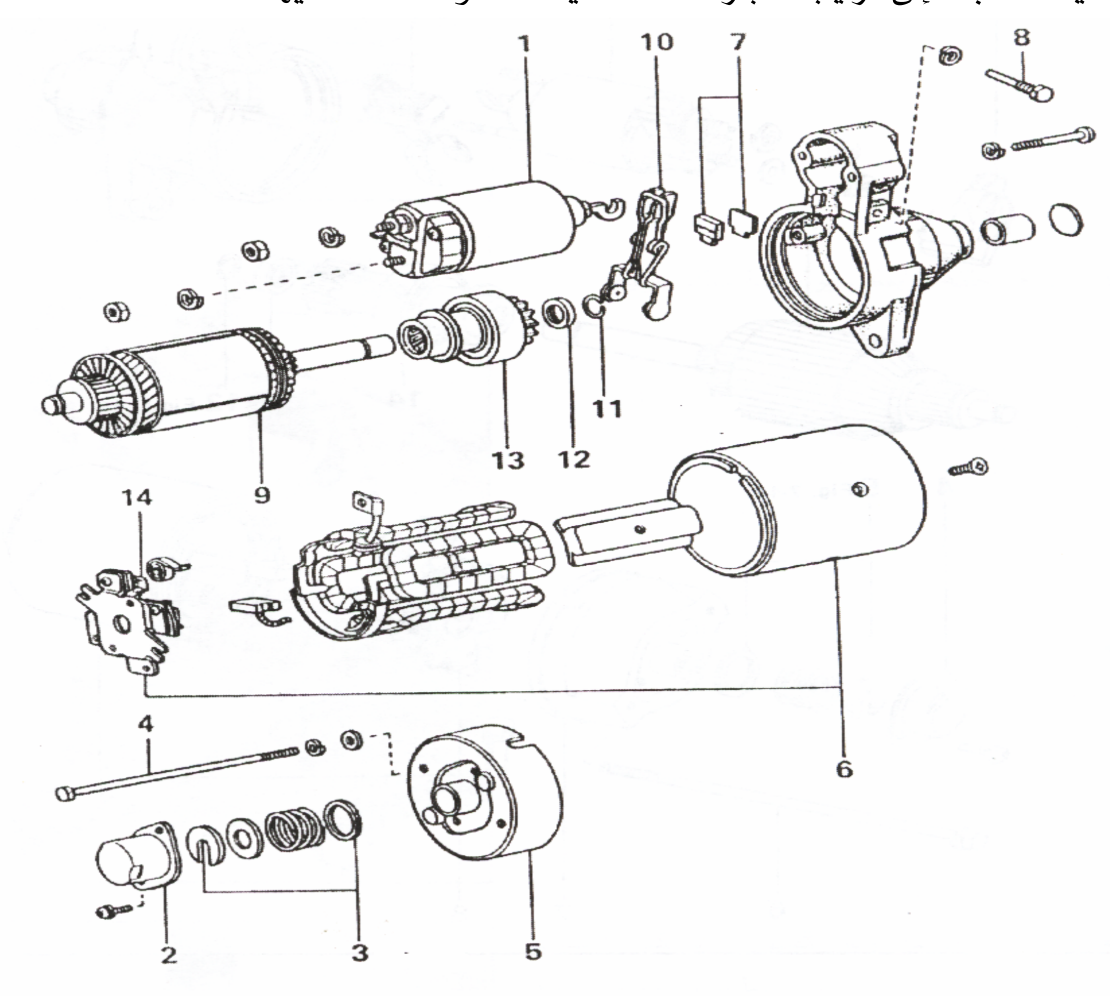
الشكل (27) يوضح طريقة إخراج عضو الاستنتاج

8. انزع مجموعة التعشيق بفك حلقة الإحكام عن المجرى في عمود عضو الاستنتاج كما في الشكل (28)



الشكل (28) طريقة إخراج حلقة الأحكام

تنبية : عليك الانتباه إلى ترتيب الأجزاء أثناء عملية الفك والمحافظة عليها



الشكل (29) يوضح خطوات فك بادئ الحركة حسب التسلسل الرقمي

التمرين الرابع

فحص الأجزاء الداخلية

م	الجزء	م	الجزء
1	الملف اللولبي "الدقمة "	2	غطاء كراسي (المحمل)
3	النابض والورد المعدن والمطاط	4	مسمار تثبيت
5	غطاء عضو الاستنتاج	6	الغلاف وحامل الفرش الكربونية (الفحمات)
7	قطع معدن ومطاط	8	مسمار ذراع الملف اللولبي "الدقمة"
9	عضو الاستنتاج	10	ذراع الهلالة
11	حلقة مفتوحة نابضة	12	وردة إيقاف
13	مجموعة التعشيق	14	حامل الفرش الكربونية

النشاط المطلوب

قم بفحص الأجزاء الداخلية لبادي المحركة " السلف " وطريقة الإصلاح

العدد و الأدوات

1. بادي حركة "سلف "
2. شنطة عدة متدرب
3. جهاز لقياس الأوم

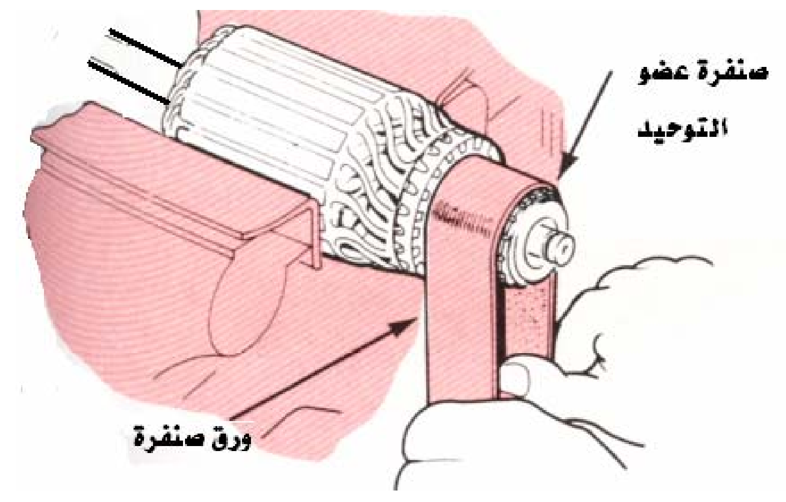
المواد الخام

1. قماش تنظيف
2. ورق صنفرة ناعم

خطوات التنفيذ :

أ) اختبار عضو الاستنتاج (GROWLER)

قبل إجراء هذا الاختبار عليك تنظيف عضو التوحيد من آثار الاحتراق واستخدم لذلك ورقة صنفرة ناعمة كما في الشكل (30)

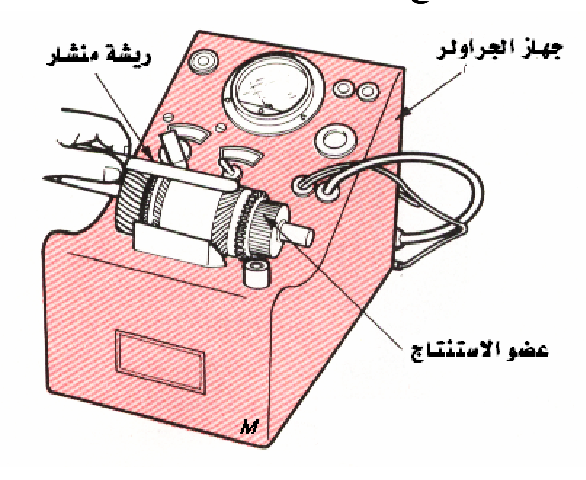


الشكل (30)يوضح طريقة صنفرة عضو التوحيد

جهاز (GROWLER) ينتج مجالا مغناطيسياً متغير الجهة والقيمة على حسب تغيرات جهة وقيمة التيار المسحوب كما يظهر الجهاز صوتاً مميزاً عن الفحص

طريقة الاختبار

1) شغل الجهاز وضع عليه عضو الاستنتاج كما في الشكل (31)



الشكل (31) يوضح جهاز الجراولر وفحصه لعمود الاستنتاج

2) أمسك بريشة المنشار واجعلها موازية لطول مقطع من مقاطع عضو الاستنتاج

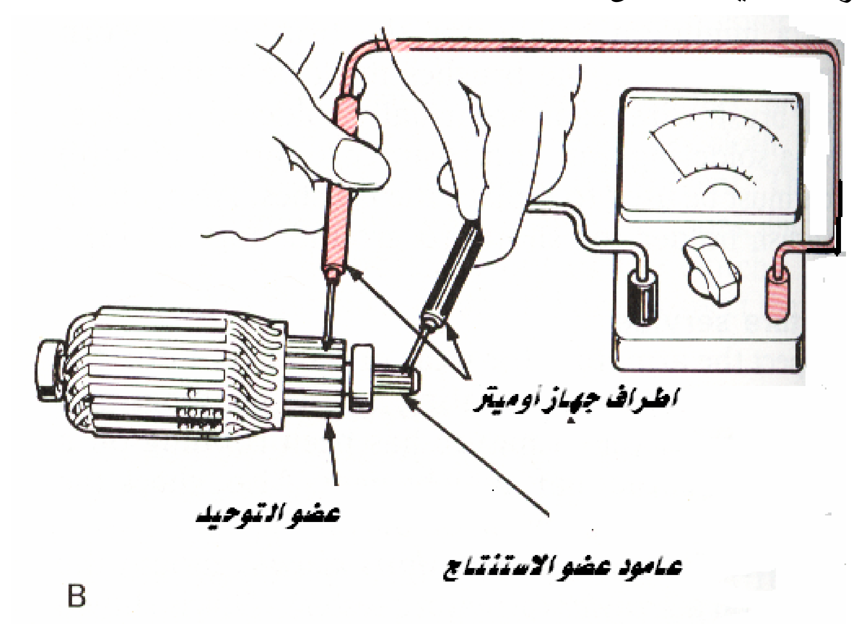
3) دور ببطء عضو الاستنتاج وعليك ملاحظة الريشة فإن قفزت أو تذبذبت فوق أي مقطع من مقاطع عضو الاستنتاج تدل على وجود ملامسة داخل ملفات عضو الاستنتاج أي فيها "قصر دائرة "

الإصلاح :

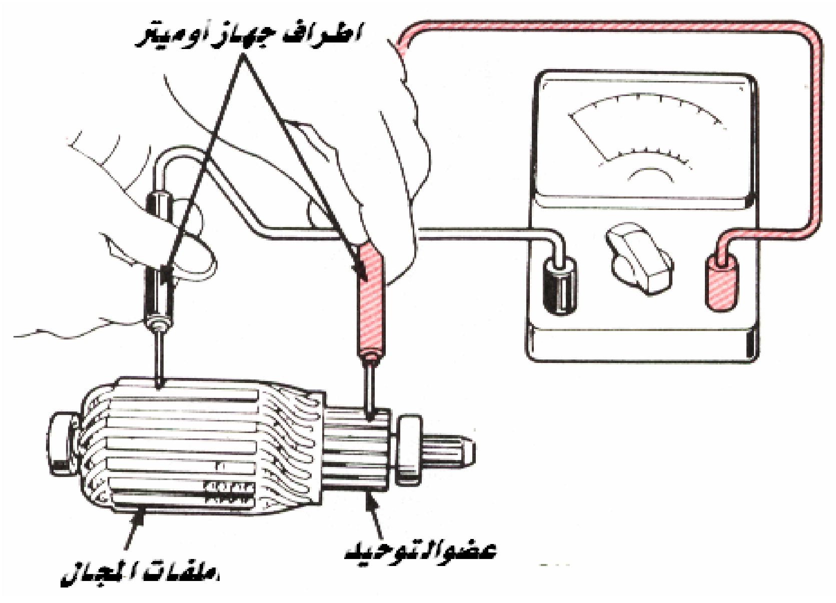
قم بتنظيف الفراغ الفاصل "أحرف المجاري " بين عضو التوحيد باستخدام حافة ريشة المنشار.

ب) اختبار الاتصال الأرضي لملفات عضو الاستنتاج

عن طريق جهاز أوميتر ضع طرفي الجهاز على عضو الاستنتاج و جسم عضو التوحيد وإذا كانت هناك قراءة يستبدل الجهاز كما في الشكل (32)



الشكل (32) يوضح اختبار الاتصال الأرضي لعمود الاستنتاج

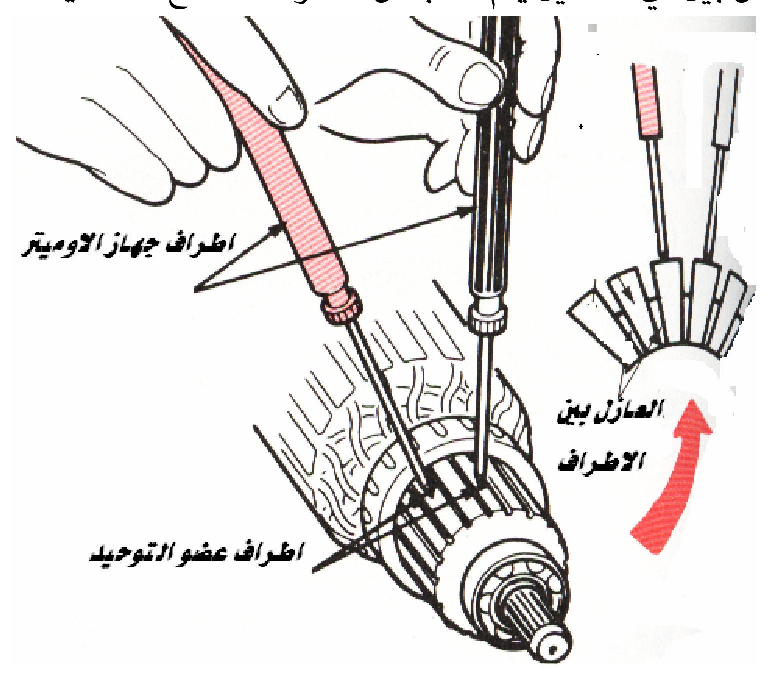


الشكل (33) يوضح اختبار الاتصال الأرضي لعامود الاستنتاج

جـ) اختبار قطع في الدائرة

باستخدام جهاز الأوميتر اختبر وجود اتصال بين أطراف الملفات (عضو التوحيد) .

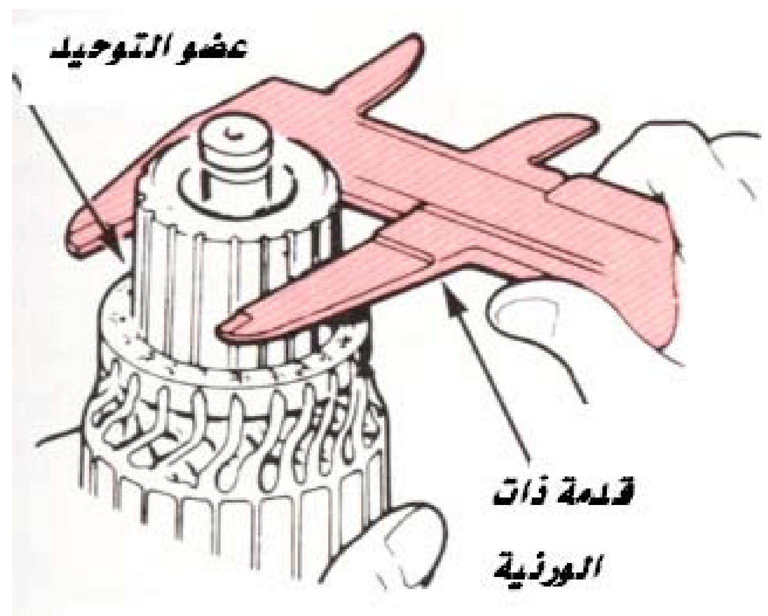
إذا لم يكن هناك اتصال بين أي نقطتين يتم استبدال عضو الاستنتاج كما في الشكل (34)



الشكل (34) يوضح اختبار قطع في دائرة

د) فحص سطح عضو التوحيد

عن طريق القدمة ذات الورنية قم بقياس قطر عمود التوحيد فإذا كان أقل من المسموح به استبدل عضو الاستنتاج كما في الشكل (30)



الشكل (35) يبن طريقة قياس خلوص عضو التوحيد

هـ) اختبار ملفات عضو الاستنتاج

وسوف يكون الاختبار على مرحلتين

1) **اختبار الدائرة المفتوحة**

بواسطة جهاز الأوميتر لامس طرفي الجهاز بالفحمة الموجبة والطرف الآخر بالسلك الأرضي لملفات المجال كما في الشكل (36)

- إذا لم يكون هناك اتصال يتم استبدال ملف التنبيه كذلك كرر الاختبار مع الفحمة الموجبة الثانية



الشكل (36) يوضح اختبار الدائر المفتوحة

2) **اختبار الاتصال الأرضي لملفات المجال**

عن طريق جهاز الأوميتر وصل أحد الأطراف مع طرف سلك بادئ الحركة المتصل بالملف اللولبي "الدقمة " والطرف الأخر يكو ن على جسم بادئ الحركة كما في الشكل (37)

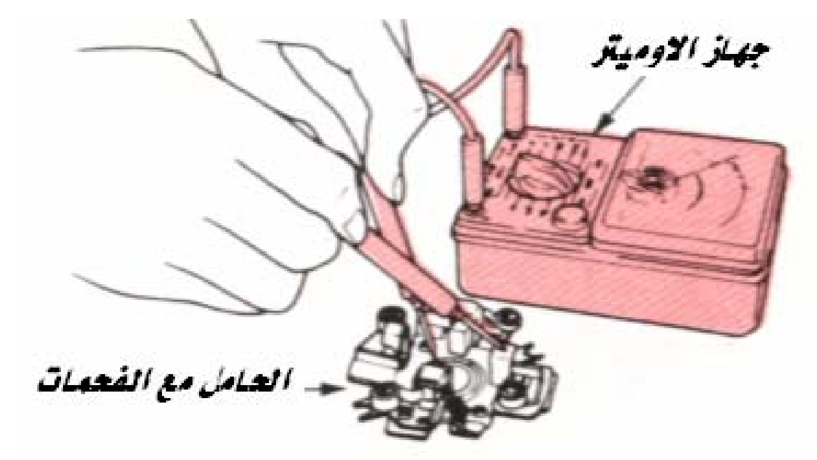
- **إذا كان هناك اتصال يجب استبدال ملف المجال** .



الشكل (37) يبن اختبار الاتصال الأرضي لملفات المجال

و) اختبار الاتصال الأرضي بين الحامل والفرش الكربونية "الفحمة"

أ) قم باستخدام جهاز الأوميتر واختبار الاتصال بين أرضي الحامل والفرشة "الفحمة" كما في الشكل (38)

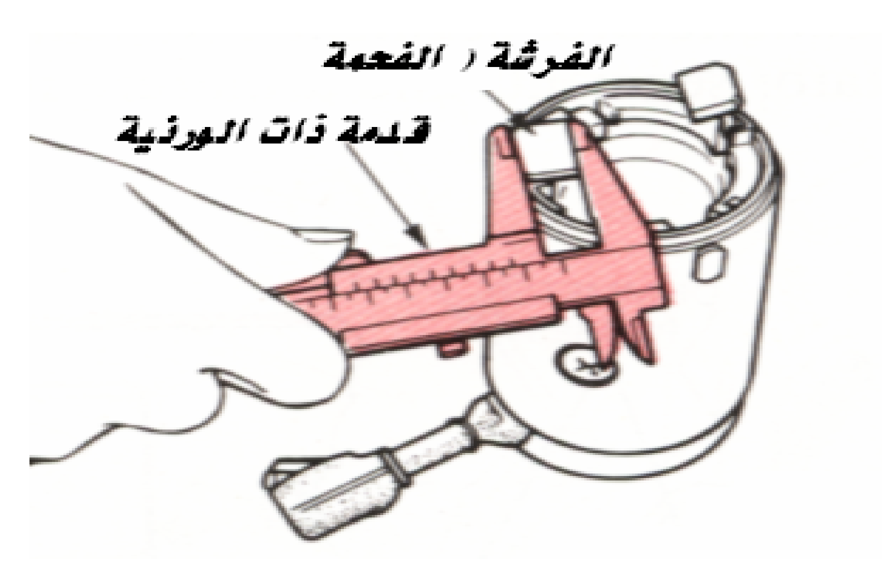


الشكل (38) يوضح طريقة فحص الاتصال الأرضي بين الحامل والفحمات

في حالة وجود اتصال (قراءة) يتم الاستبدال أو الإصلاح .

ز) قياس طول الفرش الكربونية "الفحمات"

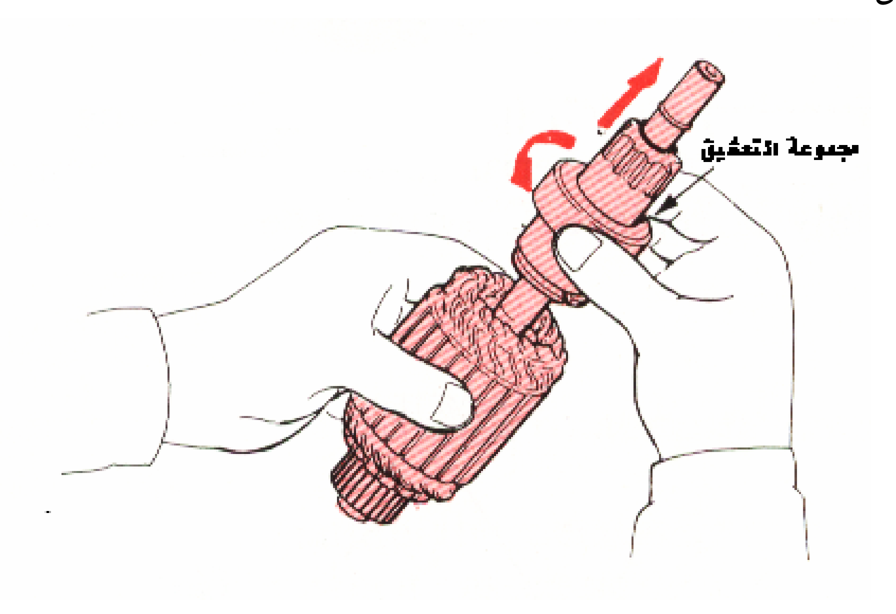
عن طريق القدمة ذات الورنية قم بقياس طول الفرشة "الفحمة " إذا كانت أقل من المسموح به حسب كتيب الصيانة استبدلها كما في الشكل (39)



الشكل (39) يوضح قياس طول الفرش الكربونية "الفحمات"

ح) فحص مجموعة التعشيق

1. افحص مجاري الأسنان من حيث التآكل أو التلف أو الاستبدال إذا كان ذلك ضرورياً
2. قم بفحص أسنان ترس البنيون وكذلك مقدمة الأسنان من حيث التلف أوالتآكل .
3. أدر الترس يجب أن يدور في اتجاه ويمتنع عن الدوران في عكسه وهذا يعني سلامة الدوارة الحرة
4. افحص مجموعة التعشيق من حيث سهولة الانزلاق على مجاري عمود عضو الاستنتاج كما في الشكل (40)

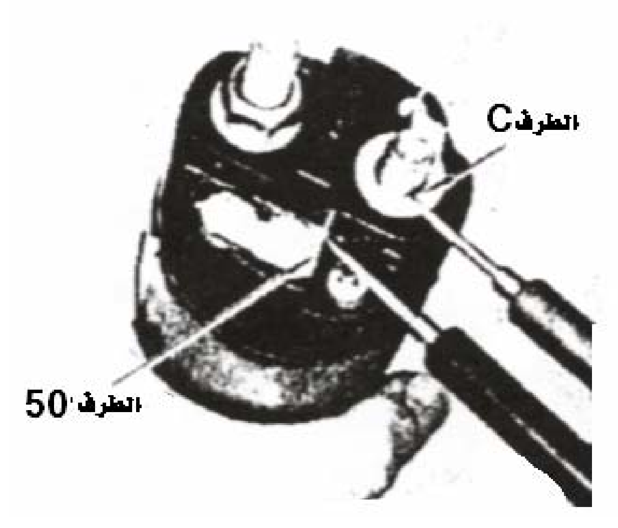


الشكل (40) يوضح فحص مجموعة التعشيق

ع) فحص الملف اللولبي "الدقمة"

1) **اختبار الدائرة المفتوحة للملف اللولبي ""الدقمة"**

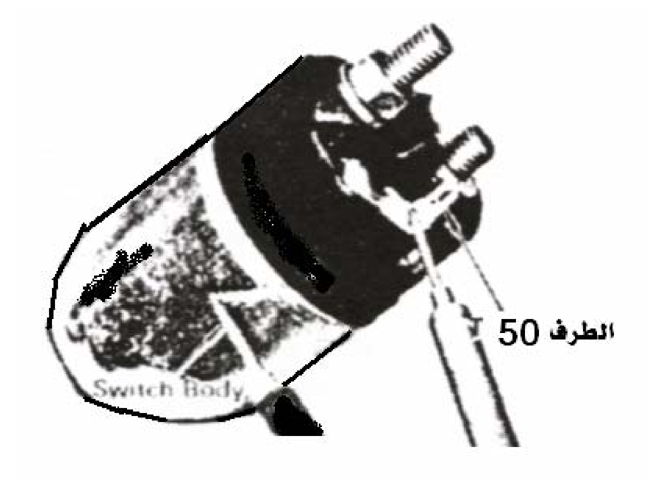
عن طريق جهاز الأوميتر اختر وجود الاتصال بين الطرفين 50 و C و يجب أن يكون هناك اتصال كما في الشكل (41)



الشكل (41) يوضح طريقة اختبار الدائرة المفتوحة (للدقمة)

2) **اختبار ملف التحميل**

أوصل أطراف جهاز الاوميتر بين الطرف 50 وجسم الملف اللولبي يجب أن يكون هناك اتصال كما في الشكل (42)



الشكل (42) يوضح اختبار ملف التحميل (للدقمة)

التقويم الذاتي

بعد الانتهاء من التدريب على **بادئ الحركة (السلف)** قيم نفسك و قدراتك عن طريق إكمال هذا التقويم لكل عنصر من العناصر المذكورة، وذلك بوضع علامة (✓) أمام مستوى الأداء الذي أتقنته، وفي حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع العلامة في الخانة الخاصة لذلك.

م	العناصر	مستوى الأداء (هل أتقنت الأداء)			
	المهارات المكتسبة	غير قابل للتطبيق	لا	جزئياً	نعم
1	معرفة أجزاء نظام التدوير				
2	معرفة أجزاء السلف ووظيفة كل جزء				
3	معرفة طريقة فحص الدقمة				
4	معرفة فحص الأجزاء الداخلية للسلف				
5	تطبيق قواعد السلامة أثناء العمل				
6					

يجب أن تصل النتيجة لجميع العناصر إلى درجة الإتقان الكلي أو أنها غير قابلة للتطبيق، وفي حالة وجود مفردة في القائمة ""لا"" أو "جزئيا" فيجب إعادة التدرب على هذا النشاط مرة أخرى بمساعدة المدرب

تقويم المدرب

معلومات المتدرب	
....	....
....	....

قيم أداء المتدرب في هذه الوحدة بوضع علامة (✓) أمام مستوى أدائه للمهارات المطلوب اكتسابها في هذه الوحدة ويمكن للمدرب إضافة المزيد من العناصر

	العناصر	مستوى الأداء (هل أتقن المهارة)				
		متقن بتميز	متقن جدا	متقن	متقن جزئيا	غير متقن
1	فحص بادئ الحركة قبل فكه من السيارة					
2	فك بادئ الحركة (السلف) من المحرك					
3	فك الأجزاء الداخلية للسلف					
4	فحص الأجزاء الداخلية للسلف					
5	تطبيق قواعد السلامة إثناء العمل					
6						

يجب إن تصل النتيجة لجميع العناصر المذكورة إلى درجة الإتقان الكلي ، وفي حالة وجود عنصر في القائمة "غير يتقن" أو "أتقن جزئيا" فيجب إعادة التدرب على هذه المهارة مرة أخرى بمساعدة المدرب.

قائمة المحتويات